Altivar 32

Frequenzumrichter

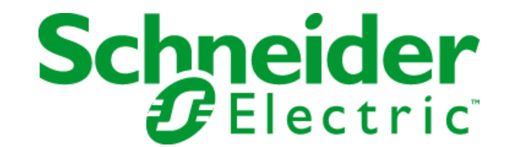
Anleitung für Sicherheitsfunktionen

04/2015



S1B90743.06

www.schneider-electric.com



Bei der Montage und Verwendung dieses Produkts sind alle zutreffenden staatlichen, landesspezifischen, regionalen und lokalen Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Aus Sicherheitsgründen und um die Übereinstimmung mit dokumentierten Systemdaten besser zu gewährleisten, sollten Reparaturen an Komponenten nur vom Hersteller vorgenommen werden.

Beim Einsatz von Geräten für Anwendungen mit technischen Sicherheitsanforderungen sind die relevanten Anweisungen zu beachten.

Die Verwendung anderer Software als der Schneider Electric-eigenen bzw. einer von Schneider Electric genehmigten Software in Verbindung mit den Hardwareprodukten von Schneider Electric kann Körperverletzung, Schäden oder einen fehlerhaften Betrieb zur Folge haben.

Die Nichtbeachtung dieser Informationen kann Verletzungen oder Materialschäden zur Folge haben!

Inhaltsverzeichnis



Sicherheitshinweise



Wichtige Informationen

HINWEISE

Lesen Sie diese Anweisungen sorgfältig durch und machen Sie sich vor Installation, Betrieb und Wartung mit dem Gerät vertraut. Die nachstehend aufgeführten Warnhinweise sind in der gesamten Dokumentation sowie auf dem Gerät selbst zu finden und weisen auf potenzielle Risiken und Gefahren oder bestimmte Informationen hin, die eine Vorgehensweise verdeutlichen oder vereinfachen.



Wird dieses Symbol zusätzlich zu einem Sicherheitshinweis des Typs „Gefahr“ oder „Warnung“ angezeigt, bedeutet das, dass die Gefahr eines elektrischen Schlags besteht und die Nichtbeachtung der Anweisungen unweigerlich Verletzung zur Folge hat.



Dies ist ein allgemeines Warnsymbol. Es macht Sie auf mögliche Verletzungsgefahren aufmerksam. Beachten Sie alle unter diesem Symbol aufgeführten Hinweise, um Verletzungen oder Unfälle mit Todesfälle zu vermeiden.

⚠ GEFAHR
GEFAHR macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, einen schweren oder tödlichen Unfall **zur Folge hat.**

⚠ WARNUNG
WARNUNG verweist auf eine Gefahr, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder Verletzungen **zur Folge haben kann.**

⚠ VORSICHT
VORSICHT verweist auf eine Gefahr, die, wenn sie nicht vermieden wird, leichte Verletzungen **zur Folge haben kann.**

HINWEIS
HINWEIS gibt Auskunft über Vorgehensweisen, bei denen keine Verletzungen drohen.

BITTE BEACHTEN

Elektrische Geräte dürfen nur von Fachpersonal installiert, betrieben, bedient und gewartet werden. Schneider Electric haftet nicht für Schäden, die durch die Verwendung dieses Materials entstehen.

Als qualifiziertes Personal gelten Mitarbeiter, die über Fähigkeiten und Kenntnisse hinsichtlich der Konstruktion und des Betriebs dieser elektrischen Geräte und der Installationen verfügen und eine Schulung zur Erkennung und Vermeidung möglicher Gefahren absolviert haben.

Über dieses Buch



Auf einen Blick

Ziel dieses Dokuments

Dieses Dokument bietet Informationen zu integrierten Sicherheitsfunktionen im Altivar 32. Diese Sicherheitsfunktionen ermöglichen die Entwicklung von Anwendungen, die den Schutz von Menschen und Maschinen sicherstellen.

FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) ist eine neue Technologie, die bereits von verschiedenen Unternehmen in der Automationsbranche übernommen wurde.

Für die Installation des Altivar 32 DTM können Sie unser FDT herunterladen und installieren: SoMove lite unter www.schneiderelectric.com. Altivar 32 DTM ist enthalten.

Der Inhalt dieses Handbuchs ist auch über die Online-Hilfe des ATV32 DTM zugänglich.

Gültigkeitsbereich

Das Original-Benutzerhandbuch ist in englischer Sprache verfasst.

Diese Dokumentation bezieht sich auf den Frequenzumrichter Altivar 32.

Die technischen Merkmale der hier beschriebenen Geräte sind auch online abrufbar. So greifen Sie auf diese Informationen online zu:

Schritt	Aktion
1	Gehen Sie zur Homepage von Schneider Electric. *www.schneider-electric.com*.
2	Geben Sie im Feld **Search** die Referenz eines Produkts oder den Namen einer Produktreihe ein. ● Die Modellnummer bzw. der Name der Produktreihe darf keine Leerstellen enthalten. ● Wenn Sie nach Informationen zu verschiedenen vergleichbaren Modulen suchen, können Sie Sternchen (*) verwenden.
3	Wenn Sie eine Referenz eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen für **Product datasheets** und klicken Sie auf die Referenz, über die Sie mehr erfahren möchten. Wenn Sie den Namen einer Produktreihe eingegeben haben, gehen Sie zu den Suchergebnissen **Product Ranges** und klicken Sie auf die Reihe, über die Sie mehr erfahren möchten.
4	Wenn mehrere Referenzen in den Suchergebnissen unter **Products** angezeigt werden, klicken Sie auf die gewünschte Referenz.
5	Je nach der Größe der Anzeige müssen Sie ggf. durch die technischen Daten scrollen, um sie vollständig einzusehen.
6	Um ein Datenblatt als PDF-Datei zu speichern oder zu drucken, klicken Sie auf **Download XXX product datasheet**.

Die in diesem Handbuch vorgestellten Merkmale sollten denen entsprechen, die online angezeigt werden. Im Rahmen unserer Bemühungen um eine ständige Verbesserung werden Inhalte im Laufe der Zeit möglicherweise überarbeitet, um deren Verständlichkeit und Genauigkeit zu verbessern. Sollten Sie einen Unterschied zwischen den Informationen im Handbuch und denen online feststellen, nutzen Sie die Online-Informationen als Referenz.

Weiterführende Dokumentation

Titel der Dokumentation	Referenz-Nummer
ATV32 Kurzanleitung	S1A41715
ATV32 Quick Start Annex	S1B39941
ATV32 Installationsanleitung	S1A28686
ATV32 Programmieranleitung	S1A28692
ATV32 Atex Manual	S1A45605
ATV32 Safety Integrated Functions Manual	S1A45606
ATV32 Modbus Manual	S1A28698
ATV32 CANopen Manual	S1A28699
ATV32 PROFIBUS DP Manual	S1A28700
ATV32 Modbus TCP - EtherNet/IP Manual	S1A28701
ATV32 DeviceNet Manual	S1A28702
ATV32 EtherCAT Manual	S1A28703
ATV32 PROFINET Manual	HRB25668
ATV32 Communication Parameters Manual	S1A44568
BMP Synchronous Motor Manual	0198441113981
Für ATV32-Zertifikate siehe www.schneider-electric.com.	NA

Diese technischen Veröffentlichungen sowie andere technische Informationen stehen auf unserer Website http://www.schneider-electric.com/ww/en/download/ zum Download bereit.

Produktbezogene Informationen

Die Informationen in diesem Handbuch dienen als Ergänzung zu den Produkthandbüchern.

Lesen Sie vor der Nutzung des Produkts sorgfältig die Produkthandbücher durch.

Lesen Sie diese Anweisungen gründlich durch, bevor Sie Arbeiten an und mit diesem Frequenzumrichter vornehmen.

GEFAHR

GEFAHR EINES ELEKTRISCHEN SCHLAGS ODER LICHTBOGENS UND EXPLOSIONSGEFAHR

- Die Arbeit an und mit diesem Antriebssystem darf nur durch entsprechend geschultes und autorisiertes Personal erfolgen, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie der gesamten zugehörigen Produktdokumentation vertraut ist und eine Sicherheitsschulung zur Erkennung und Vermeidung der involvierten Gefahren absolviert hat. Installation, Einstellung, Reparatur und Wartung müssen von Fachpersonal durchgeführt werden.
- Der Systemintegrator ist für die Einhaltung aller relevanten lokalen und nationalen Anforderungen für den Einsatz von Elektrogeräten sowie aller anderen geltenden Bestimmungen bezüglich der Schutzerdung sämtlicher Geräte verantwortlich.
- Zahlreiche Bauteile des Produkts, einschließlich der gedruckten Schaltungen, werden über die Netzspannung versorgt. Nicht berühren! Nur elektrisch isolierte Werkzeuge verwenden.
- Berühren Sie bei angelegter Spannung keine ungeschirmten Komponenten oder Klemmen.
- Motoren können Spannung erzeugen, wenn die Welle gedreht wird. Sichern Sie vor jeglichen Arbeiten am Antriebssystem die Motorwelle gegen Fremdantrieb.
- Bei Wechselspannung kann Spannung an nicht verwendete Leiter im Motorkabel ausgekoppelt werden. Isolieren Sie nicht verwendete Leiter im Motorkabel an beiden Enden.
- Schließen Sie die DC-Bus-Klemmen, die DC-Bus-Kondensatoren oder die Bremswiderstands-klemmen nicht kurz.
- Vor der Durchführung von Arbeiten am Antriebssystem:
  - Trennen Sie jegliche Spannungsversorgung, gegebenenfalls auch die externe Versorgung des Steuerteils.
  - Bringen Sie ein Schild mit der Aufschrift „NICHT EINSCHALTEN“ an allen Leistungsschaltern an.
  - Verriegeln Sie alle Leistungsschalter in der geöffneten Stellung.
  - Warten Sie 15 Minuten, damit sich die DC-Bus-Kondensatoren entladen können. Die DC-Bus-LED kann nicht anzeigen, ob keine DC-Bus-Spannung mehr anliegt. Diese nicht erkannte Spannung kann 800 VDC übersteigen.
  - Messen Sie die Spannung am DC-Bus zwischen den DC-Bus-Klemmen, um sicherzustellen, dass die Spannung unter 42 VDC liegt. Verwenden Sie hierzu einen Spannungsmesser mit der korrekten Bemessungsspannung.
  - Wenn sich die Kondensatoren des DC-Busses nicht ordnungsgemäß entladen, wenden Sie sich an Ihre lokale Schneider Electric-Vertretung.
- Montieren und schließen Sie alle Abdeckungen, bevor Sie die Spannungsversorgung einschalten.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwerer Körperverletzung.

GEFAHR

UNERWARTETER GERÄTEBETRIEB

- Lesen Sie dieses Handbuch vollständig und sorgfältig durch, bevor Sie den Frequenzumrichter installieren und betreiben.
- Änderungen der Parametereinstellungen müssen durch Fachpersonal erfolgen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwereren Verletzungen.

WARNUNG

BESCHÄDIGTE UMRICHTER

Installieren Sie den Umrichter bzw. Zubehörteile nicht und nehmen Sie sie nicht in Betrieb, wenn sie beschädigt zu sein scheinen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

⚠ WARNUNG

STEUERUNGSVERLUST

- Bei der Entwicklung eines Steuerungsplans müssen mögliche Fehlerzustände der Steuerpfade berücksichtigt und für bestimmte kritische Steuerfunktionen Mittel bereitgestellt werden, durch die nach dem Ausfall eines Pfads ein sicherer Zustand erreicht werden kann. Beispiele kritischer Steuerfunktionen sind Notabschaltung (Not-Aus), Nachlaufstopp, Ausfall der Spannungsversorgung und Neustart.
- Für kritische Steuerfunktionen müssen separate oder redundante Steuerpfade bereitgestellt werden. Systemsteuerpfade müssen Kommunikationsverbindungen enthalten. Die Auswirkungen unerwarteter Übertragungsverzögerungen oder -ausfälle müssen berücksichtigt werden.
- Systemsteuerpfade müssen Kommunikationsverbindungen enthalten. Die Auswirkungen unerwarteter Übertragungsverzögerungen oder -ausfälle müssen berücksichtigt werden.
- Es müssen alle Vorschriften zur Unfallverhütung und zu lokalen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.(1)
- Jede Implementierung des Produkts muss einzeln und sorgfältig auf einwandfreien Betrieb getestet werden, bevor sie in Betrieb genommen wird.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

1. Für die USA: Weitere Informationen finden Sie in der neuesten Ausgabe der Richtlinien NEMA ICS 1.1, „Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control“, sowie in der neuesten Ausgabe der Richtlinien NEMA ICS 7.1, „Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable Speed Drive Systems“.

⚠ VORSICHT

INKOMPATIBLE NETZSPANNUNG

Bevor Sie den Umrichter einschalten und konfigurieren, stellen Sie sicher, dass die Netzspannung mit der auf dem Typenschild des Umrichters angegebenen Versorgungsspannung kompatibel ist. Bei nicht kompatibler Netzspannung kann der Umrichter beschädigt werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.

HINWEIS

RISIKO EINES LEISTUNGSVERLUSTS AUFGRUND VON KONDENSATORVERSCHLEISS

Nach einer längeren Lagerung (über 2 Jahre) ist möglicherweise ein Leistungsabfall der Produktkondensatoren zu verzeichnen. In diesem Fall gehen Sie bei der Nutzung des Produkts wie folgt vor:

- Verwenden Sie eine variable Wechselspannungsversorgung, die zwischen L1 und L2 angeschlossen wird (auch bei Bestellnummern ATV[gs70][gs70][gs70][gs70][gs70]N4).
- Erhöhen Sie die Wechselspannung auf folgende Werte:
  - 80 % der Bemessungsspannung für 30 min
  - 100 % der Bemessungsspannung für weitere 30 min

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Sachschäden zur Folge haben.

Qualifizierung des Personals

Die Arbeit an und mit diesem Produkt darf nur durch entsprechend geschultes und autorisiertes Personal erfolgen, das mit dem Inhalt dieses Handbuchs sowie der gesamten zugehörigen Produktdokumentation vertraut ist. Das Personal muss ferner eine Sicherheitsschulung zur Erkennung und Vermeidung der involvierten Gefahren absolviert haben. Das Personal muss über ausreichend technische Ausbildung, Know-how und Erfahrung verfügen und in der Lage sein, potenzielle Gefahren vorauszusehen und zu identifizieren, die durch Verwendung des Produkts, die Änderung von Einstellungen sowie die mechanische, elektrische und elektronische Ausstattung des gesamten Systems entstehen können.

Sämtliches Personal, das an und mit dem Produkt arbeitet, muss mit allen anwendbaren Standards, Richtlinien und Vorschriften zur Unfallverhütung vertraut sein.

Vorgesehener Einsatzzweck

Die in diesem Handbuch beschriebenen Funktionen sind nur für die Verwendung zusammen mit dem Basisprodukt vorgesehen; Voraussetzung für die Verwendung ist, dass zuvor das entsprechende Produkthandbuch gelesen und verstanden wurde. Das Produkt darf nur in Übereinstimmung mit allen geltenden Sicherheitsvorschriften und -richtlinien, den Anforderungsspezifikationen und technischen Daten eingesetzt werden. Vor dem Einsatz des Produktes ist eine Risikoabschätzung hinsichtlich des vorgesehenen Anwendungszwecks erforderlich. Je nach den Ergebnissen sind entsprechende Sicherheitsmaßnahmen zu realisieren. Da das Produkt als Komponente eines Gesamtsystems verwendet wird, ist die Personensicherheit durch eine entsprechende Ausführung des Gesamtsystems (zum Beispiel eine entsprechende Maschinenkonstruktion) zu gewährleisten.

Das Produkt darf nur mit den spezifizierten Kabeln und Zubehörteilen betrieben werden. Verwenden Sie nur Originalzubehör und Originalersatzteile. Jede andere als die ausdrücklich zugelassene Verwendung ist untersagt und kann Gefahren bergen. Elektrische Anlagen dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Personal installiert, bedient und gewartet werden. IN KEINEM FALL darf das Produkt in explosionsgefährdeten Umgebungen (Ex-Bereichen) verwendet werden.

Kapitel 1
Allgemeines

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Einführung

Überblick

Die in den Altivar 32 integrierten Sicherheitsfunktionen dienen dazu, den sicheren Zustand der Installation aufrechtzuerhalten oder das Auftreten gefährlicher Zustände in der Installation zu verhindern. In manchen Fällen können weitere sicherheitsrelevante, vom Frequenzumrichter separate Systeme (z. B. eine mechanische Bremse) erforderlich sein, um den sicheren Zustand aufrechtzuerhalten, nachdem die Stromversorgung unterbrochen wurde.

Die Sicherheitsfunktionen werden mit der SoMove-Software konfiguriert.

Die integrierten Sicherheitsfunktionen bieten folgende Vorteile:
- Zusätzliche richtlinienkonforme Sicherheitsfunktionen
- Keine externen Sicherheitseinrichtungen erforderlich
- Reduzierter Verdrahtungsaufwand und Platzbedarf
- Geringere Kosten

Die Altivar 32 Frequenzumrichter entsprechen den Anforderungen der Normen für die Implementierung der Sicherheitsfunktionen.

Sicherheitsfunktionen gemäß IEC 61800-5-2

Definitionen

Kürzel	Beschreibung
STO	**Sicher abgeschaltetes Drehmoment** Es wird keine Leistung auf den Motor übertragen, die eine Drehung oder Krafteinwirkung zur Folge haben kann.
SLS	**Sicher begrenzte Drehzahl** Die SLS-Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
SS1	**Sicherer Stopp 1** ● Initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen. ● Leitet die Funktion „Sicherer Betriebsstopp“ ein, wenn die Motordrehzahl unter den vorgegebenen Grenzwert fällt.

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH FALSCHE BEDIENUNG

Die Sicherheitsfunktion „**[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]**“ (S t o) sorgt nicht für elektrische Isolierung. Die Spannung am DC-Bus liegt weiterhin an.
- Schalten Sie die Netzspannung mithilfe eines geeigneten Schalters ab, um einen spannungsfreien Zustand zu erreichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwereren Verletzungen.

Nicht gemäß IEC 61800-5-2 definierte Sicherheitsfunktionen

Definitionen

Kürzel	Beschreibung
SMS	**Sichere maximale Drehzahl** Die SMS-Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet. Wenn die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert. Die Funktion SMS kann nur mit der Inbetriebnahmesoftware aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn die Funktion aktiviert ist, überwacht sie unabhängig von der Betriebsart kontinuierlich die Statorfrequenz.
GDL	**Schutztürverriegelung** Die Funktion GDL ermöglicht die Entriegelung der Schutztür bei abgeschaltetem Motor.

Schreibweisen

Die Menüs des Grafikterminals (separat zu bestellen – Best.-Nr. VW3A1101) werden in eckigen Klammern angezeigt.

Die Menüs der integrierten 7-stelligen Segment-Anzeige werden in runden Klammern dargestellt.

Die Parameternamen werden am Grafikterminal in eckigen Klammern angezeigt.

Die Parametercodes werden auf der integrierten 7-Segment-Anzeige in runden Klammern dargestellt.

Richtlinien und Terminologie

Überblick

Die Fachbegriffe, die Terminologie und die entsprechenden Beschreibungen in diesem Handbuch sind an die Begriffe und Definitionen der einschlägigen Richtlinien angelehnt.

Im Bereich der Antriebssysteme beinhaltet dies u. a. Begriffe wie **Sicherheitsfunktion**, **sicherer Zustand**, **Fehler**, **Fehler-Reset**, **Ausfall**, **Fehler**, **Fehlermeldung**, **Warnung**, **Warnmeldung** usw.

Es gelten u. a. folgende Richtlinien:
- IEC 61800: „Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl“
- IEC 61508 Ausg. 2 „Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren Sicherheitssystemen“
- EN 954-1 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- EN ISO 13849-1 & 2 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- IEC 61158: Industrielle Kommunikationsnetzwerke – Feldbusse
- IEC 61784: Industrielle Kommunikationsnetzwerke – Profile
- IEC 60204-1: Sicherheit von Maschinen: Elektrische Ausrüstungen von Maschinen – Teil 1 Allgemeine Anforderungen

EG-Konformitätserklärung

Die EG-Konformitätserklärung für die EMV-Richtlinie ist verfügbar unter www.schneider-electric.com.

ATEX-Zertifizierung

Das ATEX-Zertifikat ist verfügbar unter www.schneider-electric.com.

Zertifizierung für funktionale Sicherheit

Die integrierten Sicherheitsfunktionen sind mit folgender Richtlinie konform und gemäß dieser zertifiziert: IEC 61800-5-2 Ausg. 1 „Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl“ ‒ Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit.

IEC 61800-5-2 als Produktrichtlinie legt sicherheitsrelevante Aspekte für Leistungsantriebssysteme mit integrierten Sicherheitsfunktionen (PDS (SR)) im Rahmen der Richtlinienreihe IEC 61508 Ausg. 2 fest.

Die Konformität der im Folgenden beschriebenen Sicherheitsfunktionen mit der Richtlinie IEC 61800-5-2 vereinfacht die Integration eines PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungs-antriebssystem) in ein sicherheitsbezogenes Steuerungssystem unter Verwendung der Prinzipien von IEC 61508 oder ISO 13849 sowie von IEC 62061 für Prozesssysteme und Maschinen.

Die definierten Sicherheitsfunktionen sind:
- SIL 2- und SIL 3-Fähigkeit unter Einhaltung der Richtlinien IEC 61800-5-2 und IEC 61508 Ausg. 2
- Leistungsstufe d und e unter Einhaltung von ISO 13849-1
- Konformität mit Kategorie 3 und 4 der europäischen Richtlinie ISO 13849-1 (EN 954-1)

Siehe auch „Leistungsmerkmale von Sicherheitsfunktionen“.

Der Betriebsmodus Sicherheitsanforderung wird gemäß Richtlinie IEC 61800-5-2 bei hoher oder kontinuierlicher Beanspruchung berücksichtigt.

Das Zertifikat für funktionale Sicherheit ist verfügbar unter www.schneider-electric.com.

Grundlagen

Funktionssicherheit

Automation und Sicherheitstechnik sind zwei Bereiche, die in der Vergangenheit vollkommen voneinander getrennt waren, in jüngster Zeit jedoch zunehmend miteinander integriert werden.

Die Entwicklung und Installation komplexer Automationslösungen wird durch integrierte Sicherheitsfunktionen deutlich vereinfacht.

Die Anforderungen an Sicherheitstechnik sind in der Regel anwendungsabhängig.

Der Anforderungs-Level richtet sich nach dem Risiko- und Gefahrenpotenzial der spezifischen Anwendung.

Richtlinie IEC 61508

Die Richtlinie IEC 61508 „Funktionale Sicherheit von elektrischen/elektronischen/programmierbaren Sicherheitssystemen“ deckt die sicherheitsbezogenen Funktionen ab.

Anstelle einer Einzelkomponente wird eine vollständige Funktionskette (z. B. von einem Sensor über die logischen Verarbeitungseinheiten zum Aktuator) als Einheit betrachtet.

Diese Funktionskette muss die Anforderungen des spezifischen Sicherheits-Integritätslevels als Ganzes erfüllen.

Eine solche Basis ermöglicht die Entwicklung von Systemen und Komponenten, die in verschiedenen Sicherheitsanwendungen mit vergleichbaren Risikostufen eingesetzt werden können.

SIL – Sicherheits-Integritätslevel

Die Richtlinie IEC 61508 definiert vier Sicherheits-Integritätslevel (SIL) für Sicherheitsfunktionen.

SIL1 ist der niedrigste und SIL4 der höchste Level.

Als Grundlage für die Bestimmung des erforderlichen Sicherheits-Integritätslevels dient eine Gefahren- und Risikoanalyse.

Anhand dieser Analyse wird entschieden, ob die relevante Funktionskette als Sicherheitsfunktion betrachtet werden kann und welches Gefahrenpotenzial sie abdecken muss.

PFH – Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde

Zur Aufrechterhaltung der Sicherheitsfunktion schreibt die Richtlinie IEC 61508 je nach erforderlichem Sicherheits-Integritätslevel Maßnahmen unterschiedlichen Umfangs zur Vermeidung und Kontrolle festgestellter Fehler vor.

Alle Komponenten einer Sicherheitsfunktion müssen einer Wahrscheinlichkeitsbewertung unterzogen werden, um die Effektivität der Maßnahmen zur Kontrolle festgestellter Fehler zu bestimmen.

Diese Bewertung entscheidet über die PFH (Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde) eines Sicherheitssystems.

Dabei handelt es sich um die Wahrscheinlichkeit, dass in einem Sicherheitssystem ein gefährlicher Ausfall auftritt und die Sicherheitsfunktion nicht korrekt ausgeführt werden kann.

Je nach SIL darf der PFH-Wert gewisse Werte für das gesamte Sicherheitssystem nicht überschreiten.

Hierzu werden die einzelnen PFH-Werte einer Funktionskette addiert. Das Resultat darf nicht die in der Richtlinie festgelegten Höchstwerte überschreiten.

Performance-Level	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH) bei hoher oder kontinuierlicher Beanspruchung
4	$\geq 10^{-9} \ldots < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} \ldots < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} \ldots < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} \ldots < 10^{-5}$

PL – Leistungsstufe (Performance Level)

Die Richtlinie ISO 13849-1 definiert fünf Leistungsstufen (PL) für Sicherheitsfunktionen.

„a“ ist die niedrigste und „e“ die höchste Stufe.

Die fünf Stufen (a, b, c, d und e) entsprechen verschiedenen Werten für die mittlere Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde.

Performance-Level	Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde
e	$\geq 10^{-8} \ldots < 10^{-7}$
d	$\geq 10^{-7} \ldots < 10^{-6}$
c	$\geq 10^{-6} \ldots < 3 * 10^{-6}$
b	$\geq 3 * 10^{-6} \ldots < 10^{-5}$
a	$\geq 10^{-5} \ldots < 10^{-4}$

HFT – Hardware-Fehlertoleranz (Hardware Fault Tolerance) und SFF – Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction)

Je nach geltendem SIL für das Sicherheitssystem erfordert die Richtlinie IEC 61508 eine spezifische Toleranz für festgestellte Hardware-Fehler (HFT) in Verbindung mit einem spezifischen Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction, SFF).

Die Hardwarefehlertoleranz beschreibt die Fähigkeit des Systems, trotz eines oder mehrerer festgestellter Hardware-Fehler die erforderliche Sicherheitsfunktion auszuführen.

Der Anteil sicherer Ausfälle (SFF) ist als Rate sicherer Ausfälle im Verhältnis zur Gesamtausfallrate des Systems definiert.

Laut IEC 61508 wird der maximal erreichbare Sicherheits-Integritätslevel eines Systems teilweise durch die Hardwarefehlertoleranz (HFT) und den Anteil sicherer Ausfälle (SFF) des Systems bestimmt.

Die Richtlinie IEC 61508 unterscheidet zwei Typen von Subsystemen (Typ-A-Subsystem, Typ-B-Subsystem).

Die Spezifizierung dieser Typen erfolgt auf der Basis von Kriterien, die von der Richtlinie für die sicherheitsrelevanten Komponenten definiert werden.

SFF	HFT Typ-A-Subsystem			HFT Typ-B-Subsystem		
	0	1	2	0	1	2
$< 60\%$	SIL1	SIL2	SIL3	----	SIL1	SIL2
$60\% \ldots < 90\%$	SIL2	SIL3	SIL4	SIL1	SIL2	SIL3
$60\% \ldots < 99\%$	SIL3	SIL4	SIL4	SIL2	SIL3	SIL4
$\geq 60\%$	SIL3	SIL4	SIL4	SIL3	SIL4	SIL4

PFD - Wahrscheinlichkeit eines Versagens bei Anforderung

Die Richtlinie IEC 61508 definiert den SIL anhand von Anforderungen, die in zwei große Kategorien aufgeteilt sind: Sicherheitsintegrität der Hardware und systematische Sicherheitsintegrität. Ein Gerät oder System muss die Anforderungen beider Kategorien erfüllen, um einen gegebenen SIL zu erreichen.

Die SIL-Anforderungen für die Sicherheitsintegrität der Hardware basieren auf einer Wahrscheinlichkeitsanalyse des Geräts. Zur Erreichung eines gegebenen SIL muss das Gerät die Vorgaben hinsichtlich der maximalen Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle und des minimalen Anteils sicherer Ausfälle einhalten. Das Konzept des gefährlichen Ausfalls muss für das betreffende System streng definiert werden. Dies geschieht normalerweise in Form einschränkender Anforderungen, deren Integrität während der gesamten Systementwicklung geprüft wird. Die erforderlichen Zielwerte variieren je nach Wahrscheinlichkeit einer Anforderung, der Komplexität des bzw. der Geräte und des verwendeten Redundanztyps.

Die PFD-Werte (Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung) und die RRF-Werte (Risikoreduktionsfaktor) bei Betrieb mit geringer Beanspruchung für verschiedene SIL sind wie folgt in der Richtlinie IEC 61508 definiert:

SIL	PFD	PFD (Leistung)	RRF
1	0,1 - 0,01	10^{-1} - 10^{-2}	10 - 100
2	0,01 - 0,001	10^{-2} - 10^{-3}	100 - 1000
3	0,001 - 0,0001	10^{-3} - 10^{-4}	1000 - 10.000
4	0,0001 - 0,00001	10^{-4} - 10^{-5}	10.000 - 100.000

Für den Dauerbetrieb gelten folgende Werte:

SIL	PFD	PFD (Leistung)	RRF
1	0,00001 - 0,000001	10^{-5} - 10^{-6}	100.000 - 1.000.000
2	0,000001 - 0,0000001	10^{-6} - 10^{-7}	1.000.000 - 10.000.000
3	0,0000001 - 0,00000001	10^{-7} - 10^{-8}	1000 - 10.000
4	0,00000001 - 0,000000001	10^{-8} - 10^{-9}	100.000.000 - 1.000.0000.000

Die Gefahren eines Steuerungssystems müssen identifiziert und im Rahmen einer Risikoanalyse bewertet werden. Die Reduzierung dieser Risiken ist fortzuführen, bis ihr Gesamtbeitrag zur Gefahr als akzeptabel betrachtet wird. Der zulässige Level dieser Risiken wird als Sicherheitsanforderung in Form eines Zielwerts für die „Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls in einem gegebenen Zeitraum" angegeben: eines diskreten SIL.

Maßnahmen zur Fehlervermeidung

Systematische Fehler in den Spezifikationen, in der Hardware und der Software, sowie Fehler bei Betrieb und Wartung des Sicherheitssystems sind in höchstmöglichem Maße zu vermeiden. Damit diese Anforderungen eingehalten werden, spezifiziert die Richtlinie IEC 61508 je nach erforderlichem SIL eine Reihe von Maßnahmen zur Fehlervermeidung, die implementiert werden müssen. Diese Maßnahmen zur Fehlervermeidung müssen den gesamten Lebensdauerzyklus des Sicherheitssystems von der Entwicklung bis hin zur Außerbetriebnahme abdecken.

Kapitel 2
Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO, Safe Torque Off)

Überblick

⚠ GEFAHR

ELEKTRISCHER SCHLAG DURCH FALSCHE BEDIENUNG

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) sorgt nicht für elektrische Isolierung. Die Spannung am DC-Bus liegt weiterhin an.

- Schalten Sie die Netzspannung mithilfe eines geeigneten Schalters ab, um einen spannungsfreien Zustand zu erreichen.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu Tod oder schwereren Verletzungen.

Diese Funktion bringt den Motor sicher in einen Zustand ohne Drehmoment und/oder verhindert ein unerwartetes Starten des Motors.

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) dient dazu, ein unerwartetes Starten des Motors effektiv zu verhindern. Dies sorgt für eine sichere Abschaltung, da nur die Leistungsübertragung an den Motor unterbrochen wird, während die Hauptschaltkreise des Frequenzumrichters weiterhin versorgt werden.

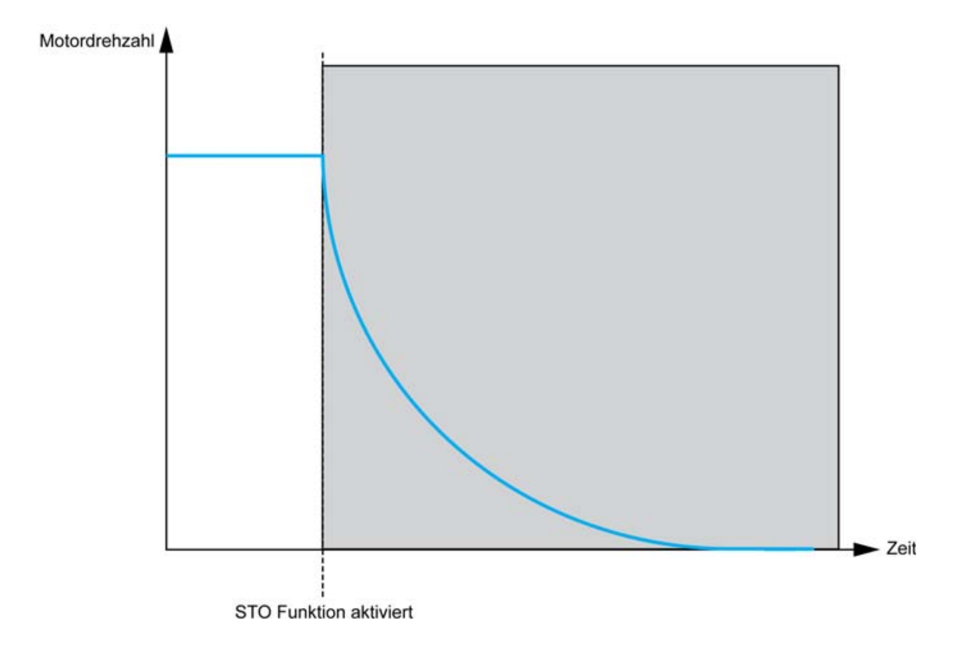
Die Prinzipien und Anforderungen zur Vermeidung eines unerwarteten Motorstarts sind in der Richtlinie EN 1037:1995+A1 (deutsche Fassung: DIN EN 1037:2008-11) beschrieben.

Der STO-Logikeingang ist dieser Sicherheitsfunktion zugeordnet und kann nicht geändert werden.

Wenn die Auslösung der Sicherheitsfunktion STO eine zweikanalige Ansteuerung erfordert, kann die Funktion auch über die sicherheitsbezogenen Logikeingänge aktiviert werden.

Die Sicherheitsfunktion STO wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert.

Der Status der Sicherheitsfunktion STO kann mit der HMI am Frequenzumrichter oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.



Referenzrichtlinien für die Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion STO ist in Abschnitt 4.2.2.2 der Richtlinie IEC 61800-5-2 (Version 1.0 2007.07) wie folgt definiert:

Es wird keine Leistung auf den Motor übertragen, die eine Drehung (bzw. eine Bewegung bei Linearmotoren) bewirken kann. Das PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) sendet keine Energie an den Motor, die Drehmoment (bzw. Kraft bei Linearmotoren) erzeugen kann.

- HINWEIS 1: Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem unkontrollierten Stopp der Kategorie 0 gemäß IEC 60204-1.
- HINWEIS 2: Diese Sicherheitsfunktion bietet sich an, wenn eine Trennung der Stromversorgung erforderlich ist, um einen unerwarteten Start zu verhindern.
- HINWEIS 3: Situationen, in denen externe Einflüsse (z. B. das Abstürzen hängender Lasten) vorhanden sind, erfordern ggf. zusätzliche Maßnahmen (z. B. mechanische Bremsen).
- HINWEIS 4: Elektronische Mittel und Schütze sind nicht zum Schutz vor elektrischen Schlägen geeignet. Eventuell sind zusätzliche Isolierungsmaßnahmen erforderlich.

Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion STO

Konfiguration	SIL Sicherheitsintegritätslevel gemäß IEC 61508	PL Leistungsstufe gemäß ISO 13849-1
STO mit oder ohne Sicherheitsmodul	SIL 2	PL d
STO und LI3 mit oder ohne Sicherheitsmodul	SIL 3	PL e
LI3 und LI4	SIL 2	PL d
LI5 und LI6	SIL 2	PL d

Notfallfunktionen

Die Richtlinie IEC 60204-1 beschreibt zwei Notfallfunktionen:

- **Not-Aus-Einrichtung**:
  Für diese Funktion sind externe Schaltkomponenten erforderlich. Sie kann mit frequenzumrichterbasierten Funktionen wie „Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) nicht umgesetzt werden.
- **Not-Halt-Einrichtung**:
  Eine Not-Halt-Einrichtung muss so arbeiten, dass bei ihrer Aktivierung die gefährliche Bewegung der Maschine gestoppt wird und die Maschine unter keinen Umständen wieder anlaufen kann, auch dann nicht, wenn der Not-Halt aufgehoben wird.
  Eine Not-Halt-Einrichtung muss als Stopp der Kategorie 0 oder 1 ausgelegt sein.
  Ein Stopp der Kategorie 0 bedeutet, dass die an den Motor übertragene Leistung sofort abgeschaltet wird. Ein Stopp der Kategorie 0 entspricht der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) gemäß der Definition in Richtlinie EN 61800-5-2.
  Neben den Anforderungen für das Anhalten (siehe IEC 60204-1, Abschnitt 9.2.5.3) gelten für die Not-Halt-Einrichtung folgende Bestimmungen:
  - Sie muss in allen Betriebsarten Vorrang vor allen anderen Funktionen haben.
  - Eine Rücksetzung darf nur durch eine manuelle Aktion an der Stelle, an der Befehl initiiert wurde, möglich sein. Durch die Rücksetzung des Befehls darf die Maschine nicht direkt wieder anlaufen, sondern lediglich ein Neustart ermöglicht werden.
  - Bezüglich der Maschinenumgebung (IEC 60204-1 und Maschinenrichtlinie) darf bei Verwendung der Sicherheitsfunktion STO zur Verwaltung einer Notabschaltung der Kategorie 0 der Motor nicht automatisch wieder anlaufen, wenn die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst und deaktiviert wurde (mit oder ohne Aus- und Einschalten der Stromversorgung). Aus diesem Grund ist ein zusätzliches Sicherheitsmodul erforderlich, wenn die Maschine automatisch wieder anläuft, nachdem die Sicherheitsfunktion STO deaktiviert wurde.

Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1, Safe Stop 1)

Überblick

Die Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1“ (SS1) überwacht den Auslauf gemäß einer spezifischen Auslauframpe und schaltet das Drehmoment sicher ab, nachdem der Stillstand erreicht wurde.

Wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird, erhält sie in allen Betriebsarten Vorrang vor allen anderen Funktionen (außer der STO-Funktion, die höchste Priorität hat).

Die SS1-Auslauframpe wird in der Einheit Hz/s angegeben. Die Einstellung der Rampe erfolgt anhand von zwei Parametern:

[SS1-Rampeneinheit] SSrU (Hz/s) zur Festlegung der Einheit für die Rampe in 1 Hz/s, 10 Hz/s und 100 Hz/s

[SS1-Rampenwert] SSrt (0,1) zur Festlegung des Werts für die Rampe

Berechnung der Rampe:

Rampe = SSrU x SSrt

Beispiel: Für SSrU = 10 Hz/s und SSrt = 5,0 lautet der Wert der Auslauframpe 50 Hz/s.

Die Sicherheitsfunktion SS1 wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert. Für weitere Informationen siehe Commissioning *(siehe Seite 89)*.

Der Status der Sicherheitsfunktion SS1 kann mit der HMI am Frequenzumrichter oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.

Verhalten bei Aktivierung der SS1-Funktion

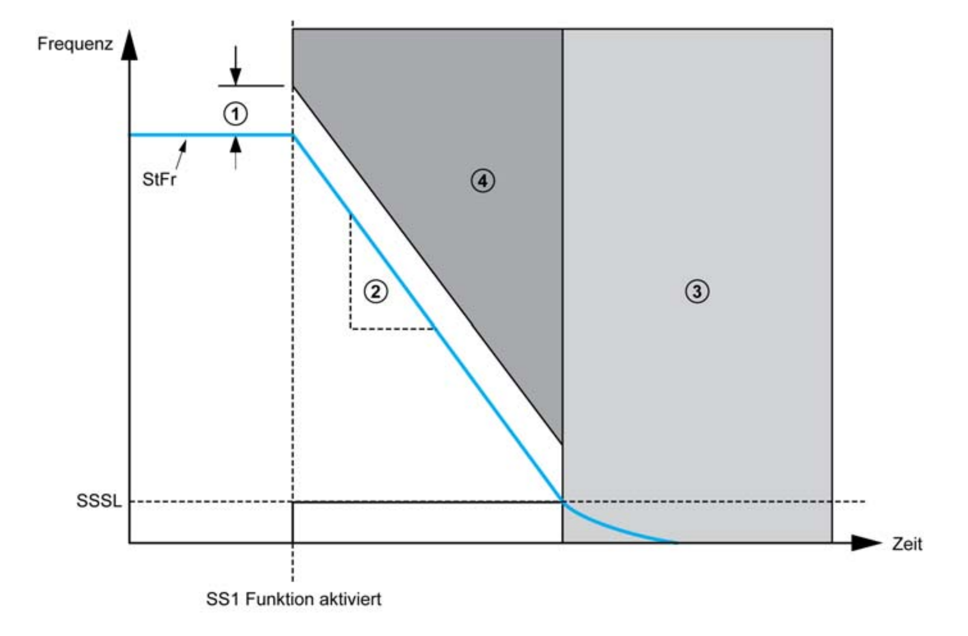
Wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird, überwacht sie den Auslauf des Motors gemäß der festgelegten Auslauframpe, bis der Stillstand erreicht ist, und gewährleistet, dass die Motordrehzahl nicht über einem überwachten Grenzwert liegt, der von der festgelegten Auslauframpe und dem Parameter **[SS1-Abschaltwert]** SStt bestimmt wird.

Wenn der festgelegte Grenzwert überschritten wird:
- Wird ein Fehler ausgelöst und der Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF angezeigt
- Wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert

Sobald der **[Stillstandswert]** SSSL erreicht wurde, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.

Die SS1-Funktion bleibt weiterhin aktiv, wenn die Anforderung aufgehoben wird, bevor der Stillstand erreicht wurde.

HINWEIS: Die Fehlererkennung ist von der **[Statorfrequenz]** StFr abhängig.



①: SS1-Abschaltwert, ②: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ③: STO-Funktion aktiviert, ④: Fehler und STO-Funktion ausgelöst

Verhalten bei Deaktivierung der SS1-Funktion

Geben Sie nach einem SS1-Stopp einen neuen Fahrbefehl aus (auch wenn der Fahrbefehl als Level gesetzt ist).

SS1-Referenzrichtlinien

Die SS1-Funktion ist wie folgt in Abschnitt 4.2.2.2 der Norm IEC 61800-5-2 definiert:

Das PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) führt folgende Aktionen aus:

- Es initiiert und steuert die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion (siehe 4.2.2.2) ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.
- Oder es initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.
- Oder es initiiert den Motorauslauf und leitet nach Ablauf einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein.

HINWEIS: Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem kontrollierten Stopp der Stoppkategorie 1 gemäß IEC 60204-1.

Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion SS1

Funktion	Konfiguration	SIL Sicherheitsintegritätslevel gemäß IEC 61508	PL Leistungsstufe gemäß ISO 13849-1
SS1 Typ C	STO mit Preventa-Modul	SIL2	PL d
	STO und LI3 mit Preventa-Modul	SIL 3	PL e
SS1 Typ B	LI3 und LI4	SIL 2	PL d
	LI5 und LI6	SIL 2	PL d

Not-Halt Kategorie 1

Eine Not-Halt-Einrichtung muss so arbeiten, dass bei ihrer Aktivierung die gefährliche Bewegung der Maschine gestoppt wird und die Maschine unter keinen Umständen wieder anlaufen kann, auch dann nicht, wenn der Not-Halt aufgehoben wird.

Eine Not-Halt-Einrichtung muss als Stopp der Kategorie 0 oder 1 ausgelegt sein.

Ein Stopp der Kategorie 1 ist eine kontrollierte Abschaltung, bei der die Energieversorgung des Motors zur Ausführung des Abschaltvorgangs aufrechterhalten und erst unterbrochen wird, wenn dieser abgeschlossen ist.

Ein Stopp der Kategorie 1 entspricht der Funktion **[Sicherer Stopp 1]** SS1 gemäß der Definition in Richtlinie EN 61800-5-2.

Neben den Anforderungen für das Anhalten (siehe IEC 60204-1, Abschnitt 9.2.5.3) gelten für die Not-Halt-Einrichtung folgende Bestimmungen:

- Sie muss in allen Betriebsarten Vorrang vor allen anderen Funktionen haben.
- Eine Rücksetzung darf nur durch eine manuelle Aktion an der Stelle, an der der Befehl initiiert wurde, möglich sein. Durch die Rücksetzung des Befehls darf die Maschine nicht direkt wieder anlaufen, sondern lediglich ein Neustart ermöglicht werden.

Bezüglich der Maschinenumgebung (IEC 60204-1 und Maschinenrichtlinie) darf bei Verwendung der Sicherheitsfunktion SS1 zur Verwaltung einer Notabschaltung der Kategorie 1 der Motor nicht automatisch wieder anlaufen, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 ausgelöst und deaktiviert wurde (mit oder ohne Aus- und Einschalten der Stromversorgung). Aus diesem Grund ist ein zusätzliches Sicherheitsmodul erforderlich, wenn die Maschine automatisch wieder anläuft, nachdem die Sicherheitsfunktion SS1 deaktiviert wurde.

Sicherheitsfunktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ (SLS, Safely Limited Speed)

Überblick

Diese Funktion dient zum Begrenzen der Drehzahl eines Motors.

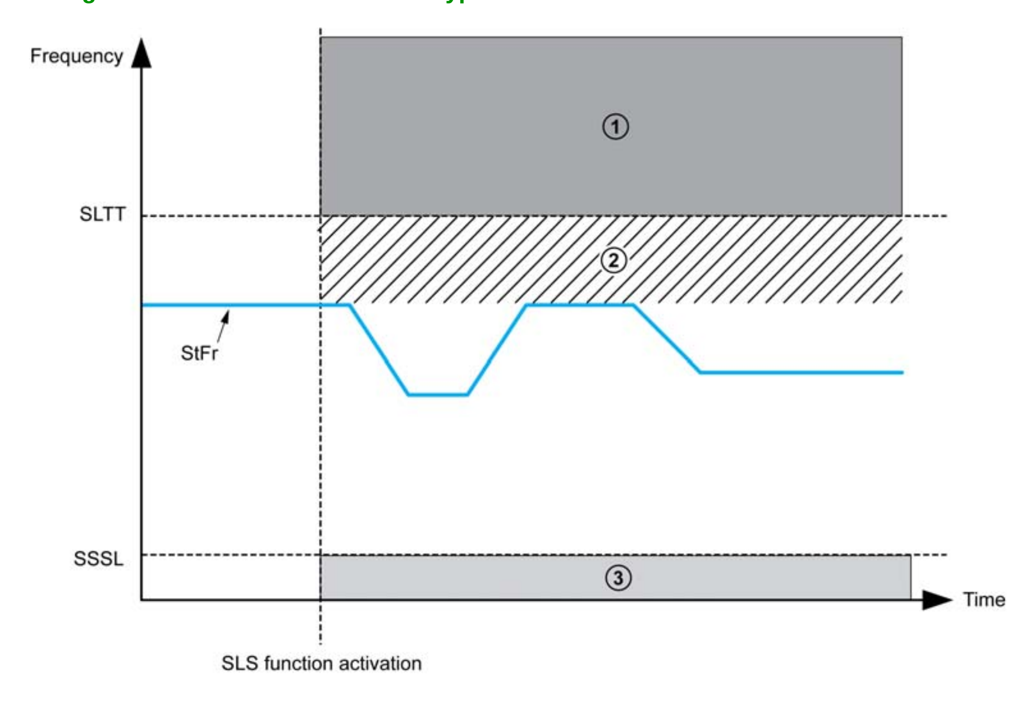
Es werden sechs Typen von SLS-Funktionen unterschieden:
- SLS-Typ 1: Begrenzt die Motordrehzahl auf die Ist-Drehzahl.
- SLS-Typ 2: Begrenzt die Motordrehzahl auf einen mithilfe eines Parameters eingestellten Wert.
- SLS-Typ 3: Entspricht Typ 2, jedoch mit spezifischem Verhalten, wenn die Motordrehzahl den mithilfe eines Parameters eingestellten Schwellwert übersteigt.
- SLS-Typ 4: Begrenzt die Motordrehzahl auf einen mithilfe eines Parameters eingestellten Wert. Die Drehrichtung kann geändert werden, während die Sicherheitsfunktion aktiv ist.
- SLS-Typ 5: Entspricht Typ 4, jedoch mit spezifischem Verhalten, wenn die Motordrehzahl den mithilfe eines Parameters eingestellten Schwellwert übersteigt.
- SLS-Typ 6: Entspricht Typ 4, jedoch mit spezifischem Verhalten, wenn die Motordrehzahl den mithilfe eines Parameters eingestellten Schwellwert übersteigt.

HINWEIS: Die SLS-Typen 2 und 3 nutzen den Parameter **[SLS-Verzögerung]** (SLwt), sodass der Motor für einen bestimmten Zeitraum unter dem **[Stillstandswert]** SSSL laufen kann, nachdem die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert wurde.

Die Sicherheitsfunktion SLS wird mit der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert. Für weitere Informationen siehe Inbetriebnahme *(siehe Seite 89)*.

Der Status der Sicherheitsfunktion SLS kann mit der HMI des Frequenzumrichters oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 1

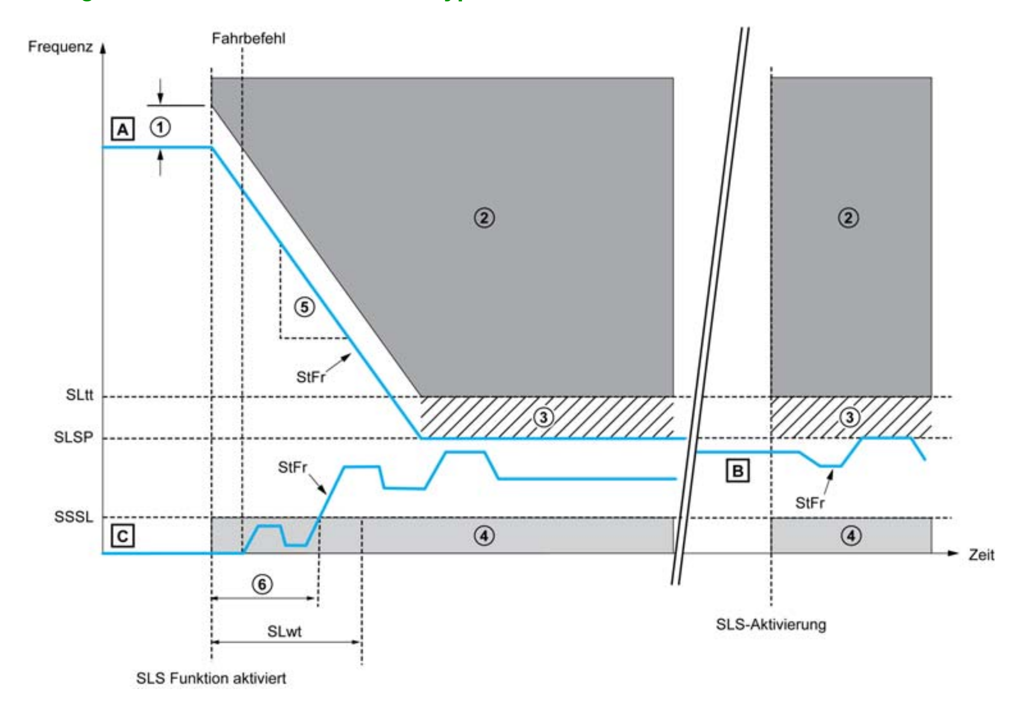


①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: Oberer Referenzgrenzwert, ③: STO-Funktion aktiviert

Wenn die Sicherheitsfunktion aktiviert wird:
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr unter dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, wird die Statorfrequenz auf die Ist-Statorfrequenz begrenzt. Der Frequenzsollwert variiert nur zwischen diesem Wert und dem Stillstandswert SSSL.

Während die Funktion aktiviert ist:
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr sinkt und den **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr steigt und den **[SLS-Toleranzwert]** SLtt erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 2



①: SS1-Abschaltwert, ②: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ③: Oberer Referenzgrenzwert, ④: STO-Funktion aktiviert, ⑤: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ⑥: Zeitraum, den die **[Statorfrequenz]** StFr zum Übersteigen des SSSL benötigt

A: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt über dem **[Sollwert]** SLSP.

B: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt zwischen **[Stillstandswert]** SSSL und **[Sollwert]** SLSP.

C: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt unter dem **[Stillstandswert]** SSSL und der **[SLS-Verzögerung]** (SLwt) ≠ 0.

Wenn die Funktion aktiviert wird:

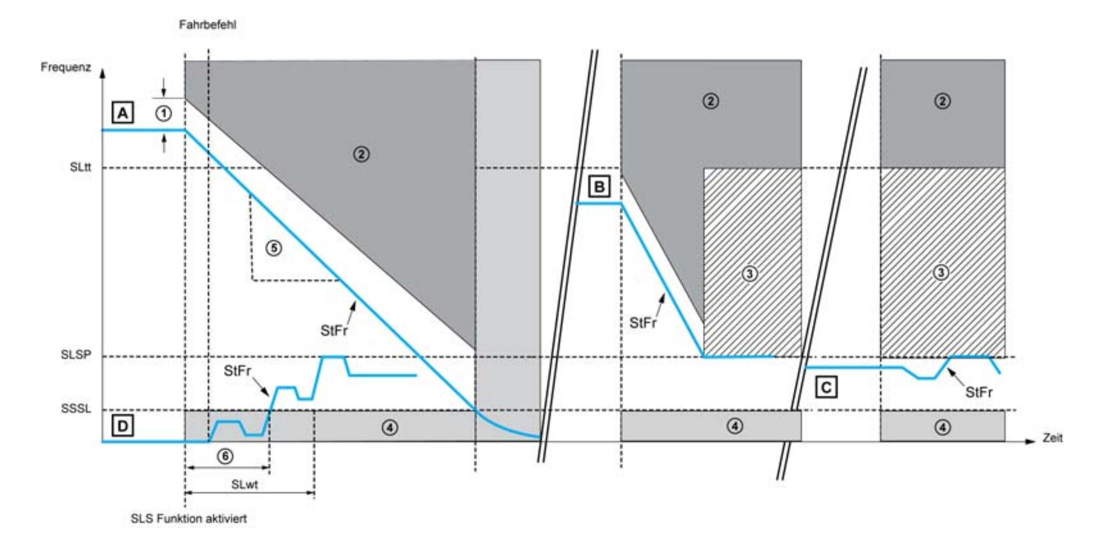
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[Sollwert]** SLSP liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht ist (siehe Fall A).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr unter dem SLSP liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den **[Sollwert]** SLSP begrenzt (siehe Fall B).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr noch immer unter dem **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz liegt, nachdem die **[SLS-Verzögerung]** (SLwt) abgelaufen ist, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann nur zwischen dem **[Sollwert]** SLSP und dem Stillstandswert SSSL variieren.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr sinkt und den **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr steigt und den **[SLS-Toleranzwert]** SLtt erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 3

SLS-Typ 3 weist dasselbe Verhalten wie SLS-Typ 2 auf, mit folgender Ausnahme: Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, wird anstelle einer Verzögerung auf den **[Sollwert]** SLSP die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert (siehe Fall A).



①: SS1-Abschaltwert, ②: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ③: Oberer Referenzgrenzwert, ④: STO-Funktion aktiviert, ⑤: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ⑥: Zeitraum, den die **[Statorfrequenz]** StFr zum Übersteigen des SSSL benötigt

A: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

B: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt zwischen **[Sollwert]** SLSP und **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

C: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt zwischen **[Stillstandswert]** SSSL und **[Sollwert]** SLSP.

D: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt unter dem **[Stillstandswert]** SSSL und der **[SLS-Verzögerung]** (SLwt) ≠ 0.

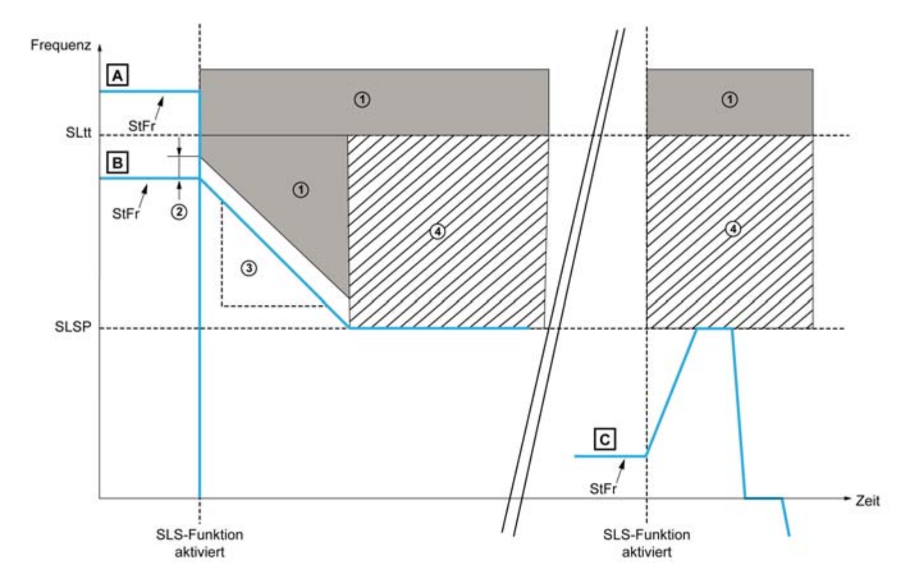
Wenn die Funktion aktiviert wird:

- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, wird die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert (siehe Fall A).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr zwischen **[SLS-Toleranzwert]** SLtt und **[Sollwert]** SLSP liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr unter dem **[Sollwert]** SLSP liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den **[Sollwert]** SLSP begrenzt (siehe Fall C).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr noch immer unter dem **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz liegt, nachdem die **[SLS-Verzögerung]** SLwt abgelaufen ist, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert (siehe Fall D).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann nur zwischen dem **[Sollwert]** SLSP und dem **[Stillstandswert]** SSSL variieren.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr sinkt und den **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr steigt und den **[SLS-Toleranzwert]** SLtt erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 4



① Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ② SS1-Abschaltwert, ③ SS1-Auslauframpe (dV/dT), ④ Oberer Referenzgrenzwert

A: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

B: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt zwischen **[Sollwert]** SLSP und **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

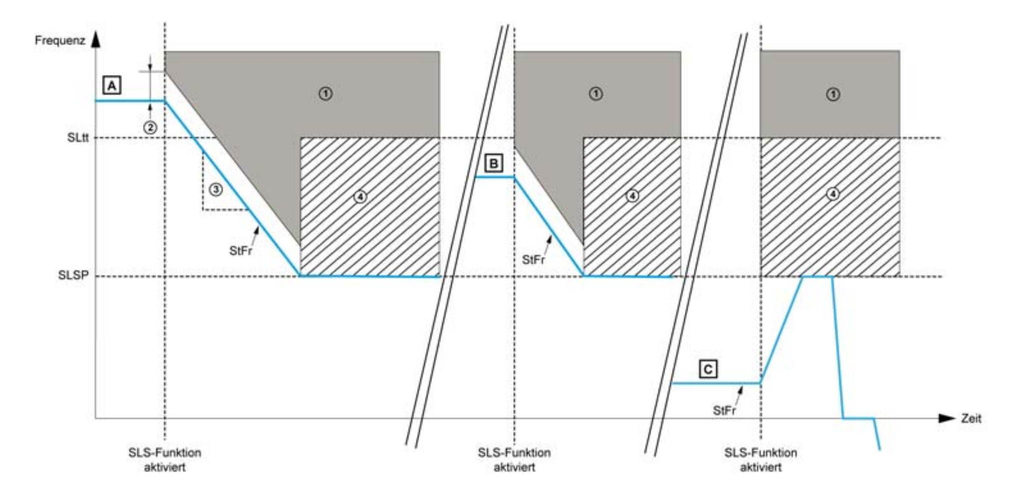
C: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt unter dem **[Sollwert]** SLSP.

HINWEIS: Wenn SLTT ≤ SLSP für SLS-Typ 4, wird ein SAFF-Fehler ausgelöst.

Wenn die Funktion aktiviert wird:
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, werden die Sicherheitsfunktion STO und der Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF aktiviert (siehe Fall A).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr zwischen **[SLS-Toleranzwert]** SLtt und **[Sollwert]** SLSP liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr unter dem **[Sollwert]** SLSP liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den **[Sollwert]** SLSP begrenzt (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:
- Der Referenzfrequenzwert kann zwischen dem **[Sollwert]** SLSP in beide Richtungen variieren.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr steigt und den **[SLS-Toleranzwert]** SLtt erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 5



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: SS1-Abschaltwert, ③: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ④: Oberer Referenzgrenzwert

A: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

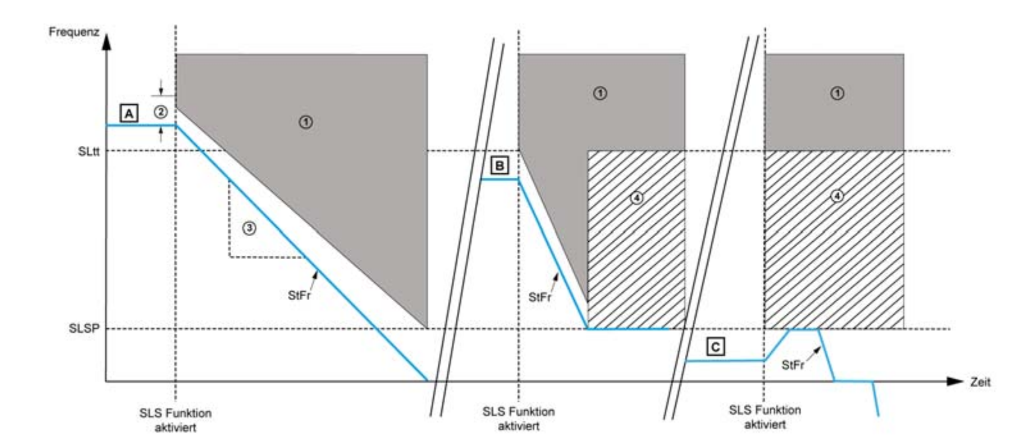
B: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt zwischen **[Sollwert]** SLSP und **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

C: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt unter dem **[Sollwert]** SLSP.

Wenn die Funktion aktiviert wird:
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht wurde (siehe Fall A).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr zwischen **[SLS-Toleranzwert]** SLtt und **[Sollwert]** SLSP liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr unter dem **[Sollwert]** SLSP liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den **[Sollwert]** SLSP begrenzt (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:
- Der Referenzfrequenzwert kann zwischen dem **[Sollwert]** SLSP in beide Richtungen variieren.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr steigt und den **[SLS-Toleranzwert]** SLtt erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SLS Typ 6



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: SS1-Abschaltwert, ③: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ④: Oberer Referenzgrenzwert, ⑤: STO-Funktion aktiviert

A: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

B: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt zwischen **[Sollwert]** SLSP und **[SLS-Toleranzwert]** SLtt.

C: Die **[Statorfrequenz]** StFr liegt unter dem **[Sollwert]** SLSP.

Wenn die Funktion aktiviert wird:

- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem **[SLS-Toleranzwert]** SLtt liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis ein Wert von 0 Hz erreicht wurde (siehe Fall A).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr zwischen **[SLS-Toleranzwert]** SLtt und **[Sollwert]** SLSP liegt, verzögert der Frequenzumrichter gemäß der SS1-Auslauframpe, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht wurde (siehe Fall B).
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr unter dem **[Sollwert]** SLSP liegt, wird der aktuelle Referenzwert nicht verändert, sondern lediglich auf den **[Sollwert]** SLSP begrenzt (siehe Fall C).

Während die Funktion aktiviert ist:

- Der Referenzfrequenzwert kann zwischen dem **[Sollwert]** SLSP in beide Richtungen variieren.
- Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr steigt und den **[SLS-Toleranzwert]** SLtt erreicht, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF wird ausgelöst.

Verhalten bei Deaktivierung der Sicherheitsfunktion SLS für alle SLS-Typen

Wenn...	**Dann...**
der Frequenzumrichter bei Deaktivierung der Funktion noch in Betrieb ist,	wird der Frequenzsollwert des aktiven Kanals angewandt.
die Sicherheitsfunktion STO aktiviert wurde und der Frequenzumrichter sich nicht in einem Fehlerzustand befindet,	muss ein neuer Fahrbefehl angewandt werden.
die Sicherheitsfunktion SLS Typ 2, 3, 4 deaktiviert ist, während der Frequenzumrichter gemäß SS1-Auslauframpe auf den **[Sollwert]** SLSP verzögert, die Sicherheitsfunktion SLS Typ 3 deaktiviert ist, während die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird,	bleibt die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert, bis der **[Sollwert]** SLSP erreicht wurde. wird STO aktiviert, wenn der **[Stillstandswert]** SSSL erreicht ist, und ein neuer Fahrbefehl muss angewandt werden.
ein Haltebefehl angewendet wird,	bleibt die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert und der Frequenzumrichter verzögert, bis der Stillstand erreicht ist. wird für SLS-Typ 1, 2 oder 3 die STO-Funktion aktiviert, wenn die **[Statorfrequenz]** StFr sinkt und den **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz erreicht.
ein Fehler festgestellt wird,	bleibt die Sicherheitsfunktion SLS aktiv und der Frequenzumrichter läuft gemäß der konfigurierten Fehlerantwort aus. wird für SLS-Typ 1, 2 oder 3 die STO-Funktion aktiviert, nachdem der **[Stillstandswert]** SSSL der Frequenz erreicht wurde. Der Frequenzumrichter kann zurückgesetzt werden, nachdem die Ursache behoben wurde.

SLS-Referenzrichtlinien

Die Sicherheitsfunktion SLS ist in Abschnitt 4.2.3.4 der Norm IEC 61800-5-2 wie folgt definiert: Die SLS-Funktion hilft zu verhindern, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet.

Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion SLS

Konfiguration	**SIL** **Sicherheitsintegritätslevel gemäß IEC 61508**	**PL** **Leistungsstufe gemäß ISO 13849-1**
LI3 und LI4	SIL 2	PL d
LI5 und LI6	SIL 2	PL d

Sicherheitsfunktion SMS (Sichere maximale Drehzahl)

Überblick

Diese Funktion verhindert, dass die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl überschreitet.

Die Sicherheitsfunktion SMS wird mithilfe der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert; siehe Inbetriebnahme *(siehe Seite 89)* für Details.

Der Parameter **[SMS-Aktivierung]** SMSA dient zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der SMS-Funktion.

Mit den folgenden Parametern können zwei Drehzahlgrenzwerte festgelegt werden:
- **[SMS-Untergrenze]** SMLL: Dient zur Auswahl der Drehzahl-Untergrenze.
- **[SMS-Obergrenze]** SMLH: Dient zur Auswahl der Drehzahl-Obergrenze.

Je nach Einstellung von **[SMS-Zuweisung]** SMLS gilt **[SMS-Untergrenze]** SMLL oder **[SMS-Obergrenze]** SMLH als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl.

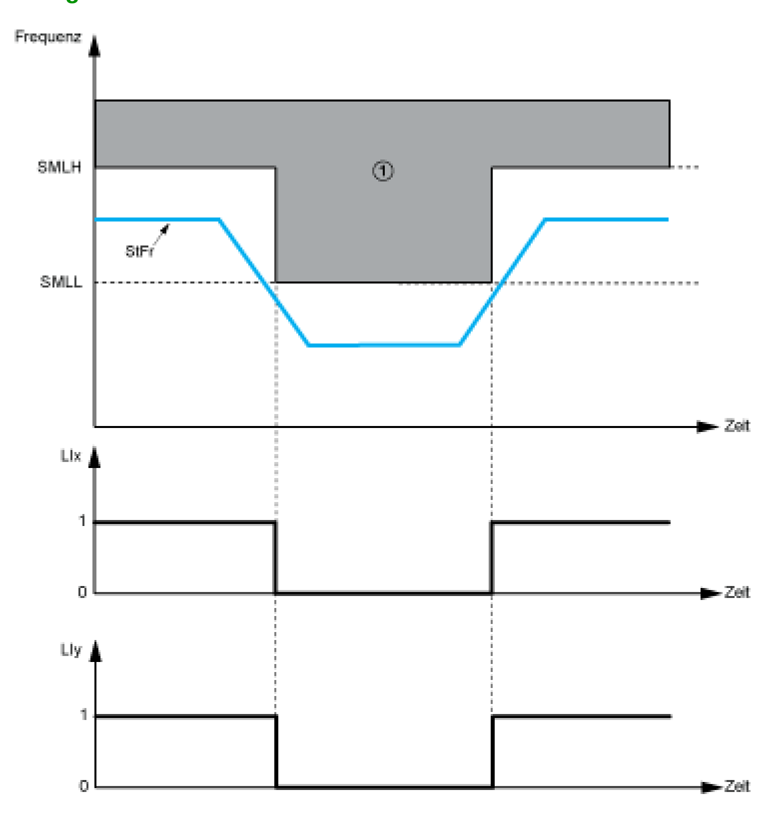
Wenn **[SMS-Zuweisung]** SMLS auf **L34** oder **L56** gesetzt ist (Logikeingang 3 und 4 oder Logikeingang 5 und 6), gilt Folgendes:
- Wenn sich die Logikeingänge im Low-Status (0) befinden, gilt **[SMS-Untergrenze]** SMLL als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl.
- Wenn sich die Logikeingänge im High-Status (1) befinden, gilt **[SMS-Obergrenze]** SMLH als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl.

Wenn **[SMS-Zuweisung]** SMLS auf **NEIN** gesetzt ist, gilt **[SMS-Untergrenze]** SMLL als Grenzwert für die sichere maximale Drehzahl.

HINWEIS:
- Die SMS-Funktion dient nicht zur Einstellung des Drehzahlsollwerts.
- Die Einstellung des Drehzahlsollwerts sollte über einen aktiven Drehzahlsollwert-Kanal entsprechend der Einstellung für **[SMS-Untergrenze]** SMLL bzw. **[SMS-Obergrenze]** SMLH erfolgen.

Der Status der Sicherheitsfunktion SMS wird am Grafikterminal des Frequenzumrichters sowie in der Registerkarte **Überwachung** der Inbetriebnahmesoftware angezeigt.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion SMS



① Fehler und STO-Funktion ausgelöst

Während die Funktion aktiviert ist, gilt Folgendes:

- Wenn sich die Logikeingänge (LIx und LIy) im Low-Status (0) befinden und die **[Statorfrequenz]** StFr ansteigt und die **[SMS-Untergrenze]** SMLL erreicht, wird die Funktion STO ausgelöst und es wird ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF angezeigt.
- Wenn sich die Logikeingänge (LIx und LIy) im High-Status (1) befinden und die **[Statorfrequenz]** StFr ansteigt und die **[SMS-Obergrenze]** SMLH erreicht, wird die Funktion STO ausgelöst und es wird ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF angezeigt.
- Wenn die Logikeingänge (LIx und LIy) nicht zugewiesen sind und die **[Statorfrequenz]** StFr ansteigt und die **[SMS-Untergrenze]** SMLL erreicht, wird die Funktion STO ausgelöst und es wird ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF angezeigt.

Referenzrichtlinien für die Funktion SMS

Die Sicherheitsfunktion SMS ist nicht in der Richtlinie IEC 61800-5-2 definiert. Die Funktion SMS verhindert, dass die Motordrehzahl die vorgegebene Drehzahlgrenze überschreitet. Wenn die Motordrehzahl den festgelegten Grenzwert überschreitet, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert. Die Funktion SMS kann nur mit der Inbetriebnahmesoftware aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn die Funktion aktiviert ist, überwacht sie unabhängig von der Betriebsart kontinuierlich die Statorfrequenz.

Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion SMS

Konfiguration	Sicherheitsintegritätslevel (SIL) gemäß IEC 61508	Leistungsstufe (PL) gemäß ISO 13849-1
LI3 und LI4	SIL 2	PL d
LI5 und LI6	SIL 2	PL d
Nein	SIL 2	PL d

Sicherheitsfunktion GDL (Schutztürverriegelung)

Überblick

Diese Funktion ermöglicht bei abgeschaltetem Motor nach einer vorgegebenen Verzögerung die Entriegelung der Schutztür. Die Fronttür der Maschine lässt sich nur öffnen, wenn zuvor der Motor abgeschaltet wurde. Diese Funktion soll dazu beitragen, die Sicherheit des Bedieners zu garantieren.

Für Details zum zertifizierten Verdrahtungsschema siehe Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 62061 für die GDL-Funktion *(siehe Seite 88)*.

Der Parameter **[GDL-Zuweisung]** *GdLA* dient zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der GDL-Funktion.

Die GDL-Funktion verwendet den Parameter LO1.

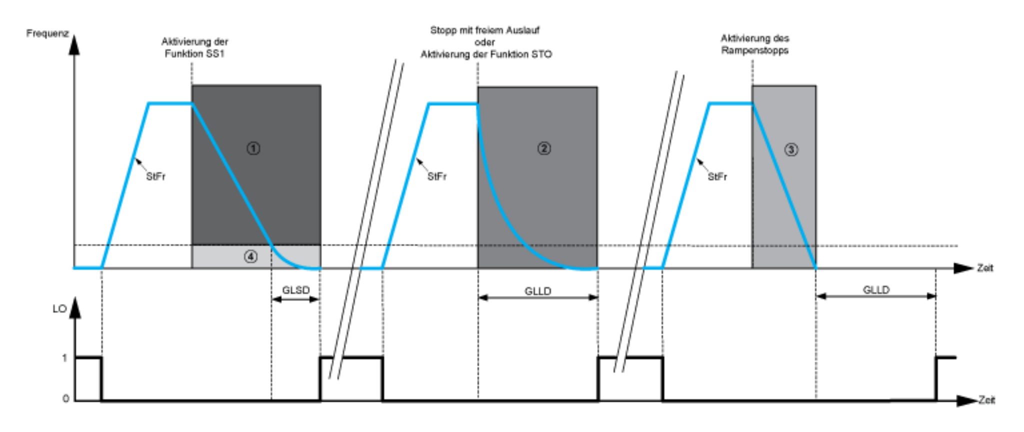
Mithilfe der folgenden Parameter können zwei Verzögerungen konfiguriert werden.
- **[Schutztürverriegelung lange Verzögerung]** *GLLd*: Lange Verzögerung nach einem beliebigen Stoppbefehl (z. B. STO, Stopprampe, Gleichstrombremsung, usw.) außer SS1-Stopp, um sicherzustellen, dass die Maschine gestoppt ist.
- **[Schutztürverriegelung kurze Verzögerung]** *GLSd*: Kurze Verzögerung nach SS1-Rampe, um sicherzustellen, dass die Maschine gestoppt ist.

HINWEIS: [Schutztürverriegelung lange Verzögerung] *GLLd* und **[Schutztürverriegelung kurze Verzögerung]** *GLSd* werden auf Basis der Kenndaten und Anforderungen der Maschine definiert.

Die Sicherheitsfunktion GDL wird mithilfe der Inbetriebnahmesoftware konfiguriert; siehe Inbetriebnahme *(siehe Seite 89)* für Details.

Das Status der Sicherheitsfunktion GDL wird am Grafikterminal des Frequenzumrichters sowie in der Registerkarte **Überwachung** der Inbetriebnahmesoftware angezeigt.

Verhalten bei Aktivierung der Sicherheitsfunktion GDL



① SS1-Stopp, ② Stopp mit freiem Auslauf, ③ Rampenstopp, ④ STO-Funktion ausgelöst

Während die Funktion aktiviert ist, gilt Folgendes:
- Wenn die Sicherheitsfunktion SS1 ausgelöst wird, wechselt der Logikausgang (LO) nach Ablauf von **[GDL kurze Verzögerung]** *GLSd* in den High-Status (1) und die Schutztür wird entriegelt.
- Wenn ein Stopp mit freiem Auslauf oder die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst wird, wechselt der Logikausgang (LO) nach Ablauf von **[GDL lange Verzögerung]** *GLLd* in den High-Status (1) und die Schutztür wird entriegelt.
- Wenn ein Rampenstopp ausgelöst wird, wechselt der Logikausgang (LO) nach Ablauf von **[GDL lange Verzögerung]** *GLLd* in den High-Status (1) und die Schutztür wird entriegelt.

Referenzrichtlinien für die Funktion GDL

Die Sicherheitsfunktion GDL ist nicht in der Richtlinie IEC-61800-5-2 definiert. Die Funktion GDL ermöglicht die Entriegelung der Schutztür bei abgeschaltetem Motor.

Sicherheitsfunktionslevel (SF) der Sicherheitsfunktion GDL

Konfiguration	Sicherheitsintegritätslevel (SIL) gemäß IEC 61508	Leistungsstufe (PL) gemäß ISO 13849-1
STO mit Sicherheitsmodul	SIL 1	PL c

Kapitel 3
Berechnung sicherheitsrelevanter Parameter

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

SLS-Typ 1

Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der SLS-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

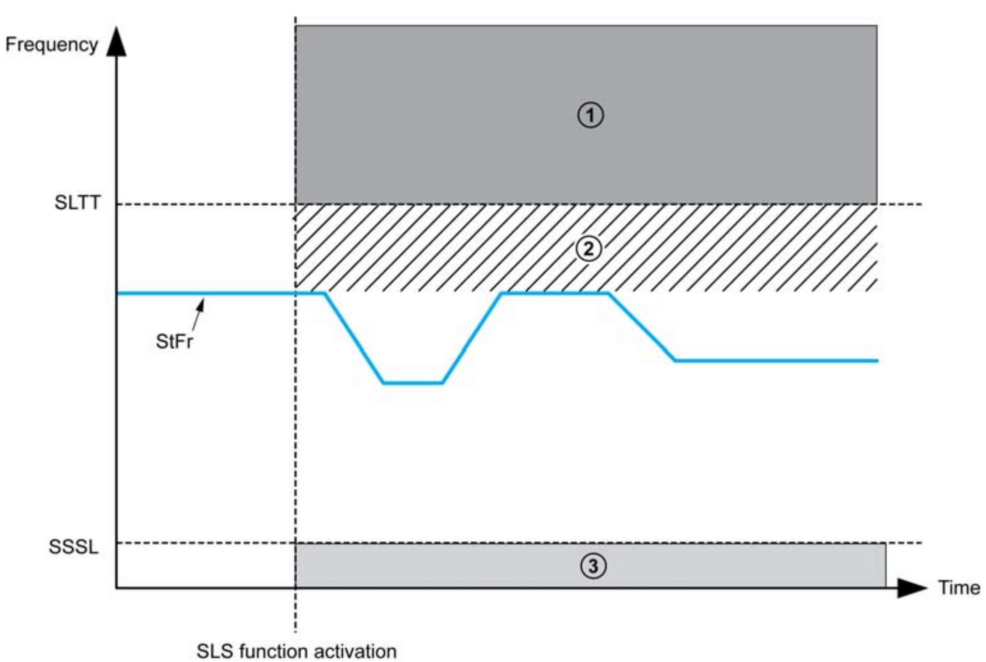
Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
F r S	**[Nennfrequ. Motor]**	Hz	Siehe Motortypenschild.
n S P	**[Motornenndrehzahl]**	U/min	Siehe Motortypenschild.
ppn	Anzahl Motorpolpaare	–	Siehe Motortypenschild.
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	Hz	Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl]** H S P.

Berechnung des Nennwerts der Schlupfkompensation Fslip (Hz) des Motors:

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Konfiguration der Funktion

Übersichtsdiagramm



①: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ②: Oberer Referenzgrenzwert, ③: STO-Funktion aktiviert

Stillstandswert

Der empfohlene Stillstandswert lautet: *SSSL = Fslip*

Wenn die Anwendung einen anderen Stillstandswert erfordert, kann dieser gemäß dem SSSL-Parameter eingestellt werden.

Schwellwert der Motorfrequenz

Der empfohlene Wert des Parameters ist *SLtt = 1,2 x Max. Freq HSP + Fslip*.

Konfiguration testen und einstellen

Überprüfen Sie nach erfolgter Konfiguration, ob sich die SLS-Funktion verhält wie erwartet.

Wenn ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** SAFF ausgelöst wird, befolgen Sie die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

Kontext	Umrichterstatus	Einstellung
SLS aktiviert und Motor läuft bei eingefrorener Sollfrequenz	• SAFF-Fehlercode • SFFE.7 = 1	Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SLtt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.

Beispiel

Code	Beschreibung	Einheit
FrS	**[Nennfrequ. Motor]**	50 Hz
nSP	**[Motornenndrehzahl]**	1350 U/min
ppn	Anzahl Motorpolpaare	2
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb Dieser Wert ist im Allgemeinen gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl]** HSP.	50 Hz

Mit diesen numerischen Werten lautet die Konfiguration von SLS-Typ 1 wie folgt:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = *Fslip* = 5 *Hz*

SLtt = 1,2 x *Max. Freq HSP* + *Fslip* = 1,2 x 50 + 5 = 65 *Hz*

SLS-Type 2, Typ 3, Typ 4, Typ 5 und Typ 6

Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der SLS-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

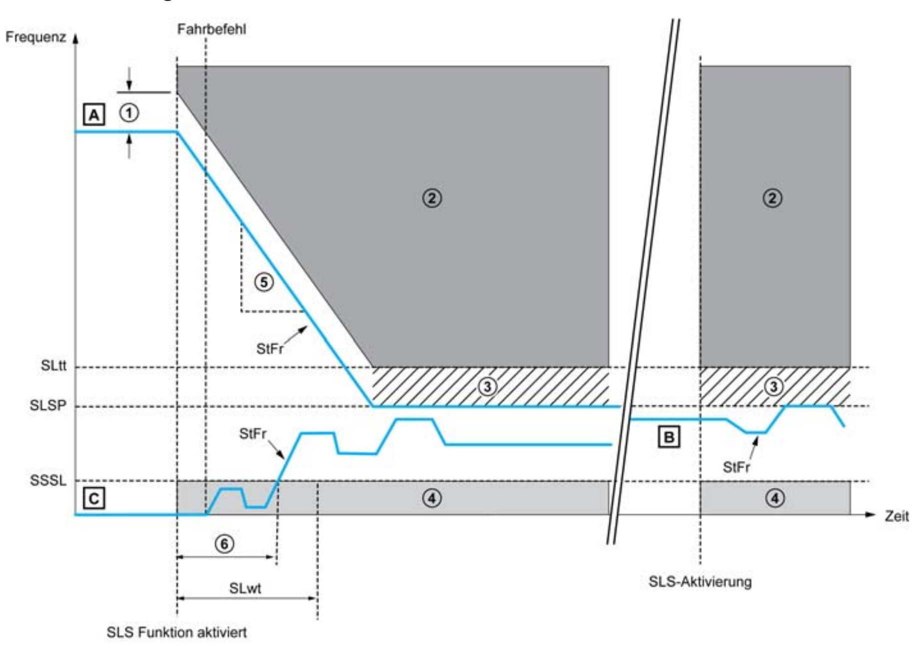
Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
F r S	**[Nennfrequ. Motor]**	Hz	Siehe Motortypenschild.
n S P	**[Motornenndrehzahl]**	U/min	Siehe Motortypenschild.
ppn	Anzahl Motorpolpaare	–	Siehe Motortypenschild.
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	Hz	Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl]** H S P.
SS1-Auslauframpe	Anzuwendende Auslauframpe, wenn SS1-Rampe ausgelöst wird	Hz	–

Berechnung des Nennwerts der Schlupfkompensation Fslip (Hz) des Motors:

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Konfiguration der Funktion

Übersichtsdiagramm



: SS1-Abschaltwert, ②: Fehler und STO-Funktion ausgelöst, ③: Oberer Referenzgrenzwert, ④: STO-Funktion aktiviert, ⑤: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ⑥: Zeitraum, den die **[Statorfrequenz]** S t F r zum Übersteigen des SSSL benötigt

A: Die **[Statorfrequenz]** S t F r liegt über dem **[Sollwert]** S L S P.

B: Die **[Statorfrequenz]** S t F r liegt zwischen **[Stillstandswert]** S S S L und **[Sollwert]** S L S P.

C: Die **[Statorfrequenz]** S t F r liegt unter dem **[Stillstandswert]** S S S L und der **[SLS-Verzögerung]** (SLwt) ≠ 0.

Stillstandswert

Der empfohlene Stillstandswert lautet: *SSSL = Fslip*

Wenn die Anwendung einen anderen Stillstandswert erfordert, kann dieser gemäß dem SSSL-Parameter eingestellt werden.

Rampenwert und Rampeneinheit

Legen Sie die Parameter SSrt (Rampenwert) und SSrU (Rampeneinheit) gemäß der Auslauframpe fest, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Berechnung der Rampe: Rampe = SSrU x SSrt

Beispiel 1: Für SSrU = 1 Hz/s und SSrt = 500,0 lautet der Wert der Auslauframpe 500,0 Hz/s bei einer Genauigkeit von 0,1 Hz.

Beispiel 2: Für SSrU = 10 Hz/s und SSrt = 50,0 lautet der Wert der Auslauframpe 500 Hz/s bei einer Genauigkeit von 1 Hz.

Verwenden Sie die Tabelle, um die richtige Genauigkeit gemäß der Auslauframpe festzulegen, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Min.	Max.	Genauigkeit	SSrt	SSrU
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	SS1-Auslauframpe
599 Hz/s	5990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	SS1-Auslauframpe/10
5990 Hz/s	59900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	SS1-Auslauframpe/100

SLS-Sollwert

Setzen Sie den Parameter SLS-Sollwert (SLSP) auf: *SLSP= Fsetpoint (SLS)*

Schwellwert von Motorfrequenz und Rampe

Der empfohlene Schwellwert der Motorfrequenz ist *SLtt = 1,2 x SLSP + Fslip*, der empfohlene Schwellwert der SS1-Rampe ist *SStt = 0,2 x Max. Freq HSP.*

SLS-Verzögerung

Stellen Sie die **[SLS-Verzögerung]** (SLwt) auf einen Wert über 0 ms ein, sodass der Motor für einen bestimmten Zeitraum unter dem **[Stillstandswert]** *SSSL* laufen kann, nachdem die Sicherheitsfunktion SLS aktiviert wurde.

HINWEIS: Wenn SLS-Typ 4 konfiguriert ist, muss die **[SLS-Verzögerung]** (SLwt) auf 0 eingestellt werden, da sonst ein Fehler ausgelöst und der Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** *SAFF* angezeigt wird.

Konfiguration testen und einstellen

Überprüfen Sie nach erfolgter Konfiguration, ob sich die SLS-Funktion verhält wie erwartet.

Wenn ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** *SAFF* ausgelöst wird, befolgen Sie die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

Kontext	Umrichterstatus	Einstellung
SLS aktiviert und Auslauframpe läuft	• SAFF-Fehlercode • SFFE.3 = 1	Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SLtt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.
SLS aktiviert und Rampenende bei SLSP-Frequenz	• SAFF-Fehlercode • SFFE.3 = 1 oder • SFFE.7 = 1	Die Stabilisierung der Motorfrequenz bei SLSP dauert zu lange; die Fehlererkennungsbedingung der Sicherheitsfunktion wurde erreicht. ① F SStt Tosc SLtt SLSP ①: Fehlererkennung der Sicherheitsfunktion, Tosc: T oscillation, F: Frequenz Die Schwankungen müssen unter SLtt liegen, bevor der Zeitraum T(oscillation) abgelaufen ist. Wenn die Bedingung nicht aufgehoben wird, wird ein Fehler ausgelöst und der Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** *SAFF* angezeigt. Die Beziehung zwischen SStt und T(oscillation) lautet wie folgt: $T\ (osc) = \frac{SSTT - (SLTT - SLSP - Fslip)}{SSRT\ x\ SSRU}$ Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SStt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend den Schwankungen des Antriebssystems zu erhöhen.
SLS ist aktiviert und Motor läuft mit SLSP-Frequenz	• SAFF-Fehlercode • SFFE.7 = 1	Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SLtt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.

Beispiel

Code	Beschreibung	Einheit
F r 5	Motornennfrequenz	50 Hz
n 5 P	Motornenndrehzahl	1.350 U/min
ppn	Anzahl Motorpolpaare	2
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl]** H 5 P.	50 Hz
Fsetpoint(SLS)	Motorfrequenz-Sollwert	15 Hz
SS1-Auslauframpe	Anzuwendende Auslauframpe, wenn SS1 ausgelöst wird	20 Hz/s

Mit diesen numerischen Werten lautet die Konfiguration der SLS-Typen 2, 3 und 4 wie folgt:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = *Fslip* = 5 Hz

SSrU = 1 Hz/s und *SSrt* = 20,0 wenn SS1-Auslauframpe = 20 Hz/s (Genauigkeit: 0,1 Hz)

SLSP = *Fsetpoint(SLS)* = 15 Hz

SLtt = 1,2 x *SLSP* + *Fslip* = 1,2 x 15 + 5 = 23 Hz

SStt = 0,2 x Max. Freq HSP = 0,2 x 50 = 10 Hz

$$T\ (oscillation) = \frac{SSSt - (SLtt - SLSP - Fslip)}{SSrt \times SSrU} = \frac{10 - (23 - 15 - 5)}{20 \times 1} = 350\ ms$$

In diesem Beispiel dürfen die Frequenzschwankungen 350 ms lang über SLtt liegen.

SS1

Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie die SS1-Funktion konfigurieren, müssen Sie folgende Daten erfassen:

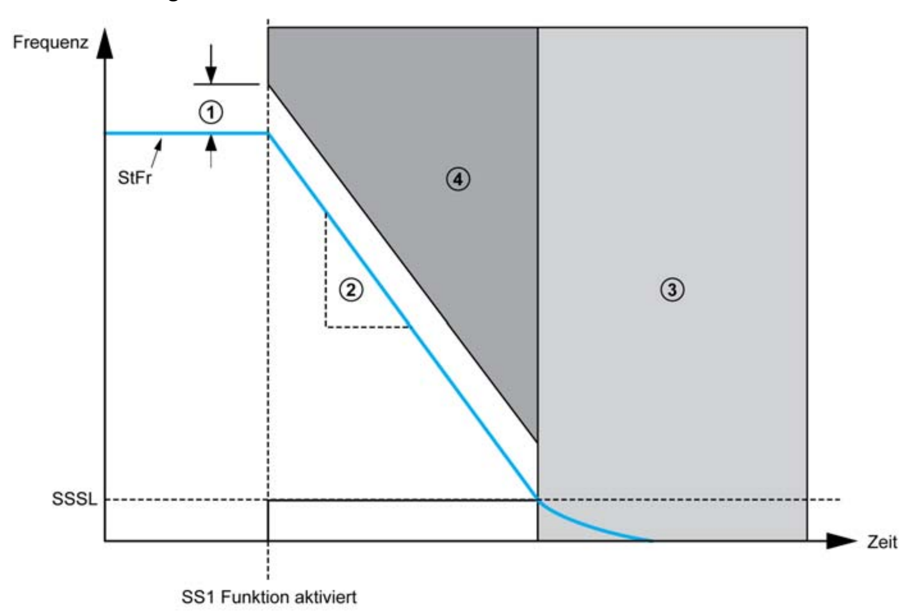
Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
F r S	Motornennfrequenz	Hz	Vom Motor
n S P	Motornenndrehzahl	U/min	Vom Motor
ppn	Anzahl Motorpolpaare	–	Vom Motor
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	Hz	Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl]** H S P.

Berechnung des Nennwerts der Schlupfkompensation Fslip (Hz) des Motors:

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Konfiguration der Funktion

Übersichtsdiagramm



: SS1-Abschaltwert, ②: SS1-Auslauframpe (dV/dT), ③: STO-Funktion aktiviert, ④: Fehler und STO-Funktion ausgelöst

Stillstandswert

Der empfohlene Stillstandswert lautet: *SSSL = Fslip*

Wenn die Anwendung einen anderen Stillstandswert erfordert, kann dieser gemäß dem SSSL-Parameter eingestellt werden.

Rampenwert und Rampeneinheit

Legen Sie die Parameter SSrt (Rampenwert) und SSrU (Rampeneinheit) gemäß der Auslauframpe fest, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Berechnung der Rampe: Rampe = SSrU x SSrt

Beispiel 1: Für SSrU = 1 Hz/s und SSrt = 500,0 lautet der Wert der Auslauframpe 500,0 Hz/s bei einer Genauigkeit von 0,1 Hz.

Beispiel 2: Für SSrU = 10 Hz/s und SSrt = 50,0 lautet der Wert der Auslauframpe 500 Hz/s bei einer Genauigkeit von 1 Hz.

Verwenden Sie die Tabelle, um die richtige Genauigkeit gemäß der Auslauframpe festzulegen, die anzuwenden ist, wenn die Sicherheitsfunktion SS1 aktiviert wird.

Min.	Max.	Genauigkeit	SSrU	SSrt
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	SS1-Auslauframpe
599 Hz/s	5990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	SS1-Auslauframpe/10
5990 Hz/s	59900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	SS1-Auslauframpe/100

Schwellwert der Rampe

Der Grenzwert für die SS1 Rampenauslösung wird wie folgt berechnet: *SStt = 0,2 x Max. Freq HSP*

Dieser Wert ist gleich oder kleiner dem Wert **[Hohe Drehzahl]** *HSP*.

Konfiguration testen und einstellen

Überprüfen Sie nach erfolgter Konfiguration, ob sich die Sicherheitsfunktion SS1 verhält wie erwartet.

Wenn ein Fehler mit dem Fehlercode **[Sicherheitsfehler]** *SAFF* ausgelöst wird, befolgen Sie die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen zur Fehlerbehebung.

Kontext	Umrichterstatus	Einstellung
SS1 aktiviert und der **[Stillstandswert]** *SSSL* wurde noch nicht erreicht	• SAFF-Fehlercode • SFFE.3 = 1	Die Motorfrequenz hat ihren Schwellwert erreicht. Der Grund für den Fehler kann eine Frequenzinstabilität sein. Prüfen und beheben Sie die Ursache. Der Wert von SStt lässt sich ändern, um den Toleranzwert entsprechend der Instabilität des Antriebssystems zu erhöhen.

Beispiel

Code	Beschreibung	Einheit
FrS	Motornennfrequenz	50 Hz
nSP	Motornenndrehzahl	1.350 U/min
ppn	Anzahl Motorpolpaare	2
Max. Freq HSP	Maximale Motorfrequenz im Normalbetrieb	50 Hz
SS1-Auslauframpe	Anzuwendende Auslauframpe, wenn SS1 ausgelöst wird	20 Hz/s

Mit diesen numerischen Werten lautet die Konfiguration von SS1 wie folgt:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = *Fslip* = 5 Hz

SSrU = 1 Hz/s und *SSrt* = 20,0 wenn SS1-Auslauframpe = 20 Hz/s (Genauigkeit: 0,1 Hz)

SStt = 0,2 x *Max. Freq HSP* = 0,2 x 50 = 10 *Hz*

SMS

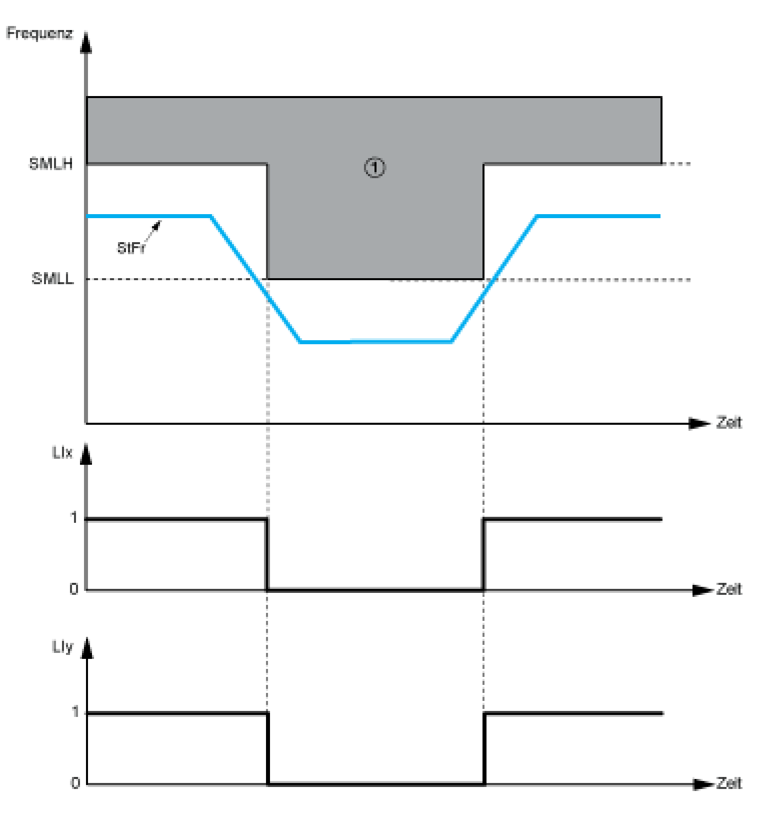
Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der SMS-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
PPn	Anzahl Motorpolpaare	–	Siehe Motortypenschild.

Max. Ausgangsfrequenz in Hz = ((Max. Drehzahl in U/Min)/60)* PPn

Konfiguration der Funktion



① Fehler und STO-Funktion ausgelöst

SMLL > Max. Ausgangsfrequenz

SMLH > Max. Ausgangsfrequenz

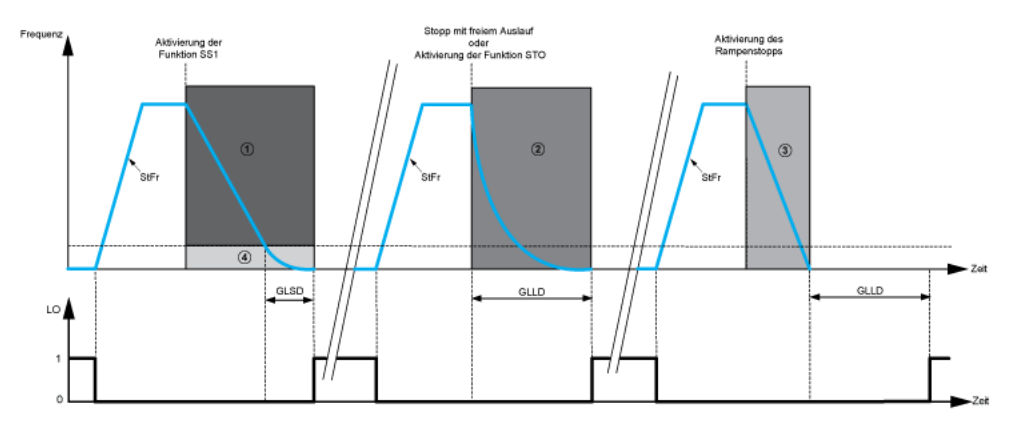
GDL

Anwendungsdaten erfassen

Bevor Sie mit der Konfiguration der GDL-Funktion beginnen, müssen Sie folgende Daten erfassen:

Code	Beschreibung	Einheit	Anmerkung
GLSd	**[GDL kurze Verzögerung]**	s	Maximale Verzögerung nach der SS1-Rampe zum Stoppen der Maschine.
GLLd	**[GDL lange Verzögerung]**	s	Maximale Verzögerung nach Aktivierung der STO-Funktion oder nach einem normalen Auslauframpen-Befehl zum Stoppen der Maschine.

Konfiguration der Funktion



① SS1-Stopp, ② Stopp mit freiem Auslauf, ③ Rampenstopp, ④ STO-Funktion ausgelöst

Konfiguration testen und einstellen

Nach Abschluss der Konfiguration von GDL:

- Aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion SS1 und prüfen Sie, ob der Logikausgang beim Stoppen der Maschine in den High-Status (1) wechselt.
- Aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion STO und prüfen Sie, ob der Logikausgang beim Stoppen der Maschine in den High-Status (1) wechselt.

Kapitel 4
Verhalten von Sicherheitsfunktionen

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Einschränkungen

Motortyp

Die Sicherheitsfunktionen SLS, SS1 und SMS des ATV32 sind **nur für Asynchronmotoren** im offenen Regelkreis anwendbar.

Die Sicherheitsfunktionen STO und GDL können mit Synchron- und Asynchronmotoren verwendet werden.

Voraussetzungen für die Verwendung von Sicherheitsfunktionen

Für den störungsfreien Betrieb müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Der Motor ist für diese Applikation dimensioniert und liegt nicht im Grenzbereich der Kapazität.
- Der Frequenzumrichter wurde unter Berücksichtigung der elektrischen Daten wie z. B. Netzspannung, Sequenz und Motor sowie den Bedingungen der Anwendung ausreichend dimensioniert und liegt nicht im Grenzbereich seiner Kapazität.
- Bei Bedarf werden die geeigneten Optionen verwendet.
  Beispiel: Bremswiderstand oder Motordrossel.
- Der Umrichter wurde gut auf die Drehzahl und Drehmomentanforderungen der Anwendung eingestellt; das auf den Frequenzumrichter-Regelkreis angewandte Frequenzsollwert-Profil wird befolgt.

Anforderungen an Logikeingängen

- Der Modus „Sink“ wird nicht gemeinsam mit der Sicherheitsfunktion verwendet. Wenn Sie die Sicherheitsfunktion verwenden, müssen Sie die Logikeingänge im „Source“-Modus verdrahten.
- PTC an LI6 ist nicht mit der an diesem Eingang eingerichteten Sicherheitsfunktion kompatibel. Wenn Sie die Sicherheitsfunktion an LI6 verwenden, stellen Sie den PTC-Schalter nicht auf PTC.
- Wenn Sie den Impulseingang verwenden, können Sie die Sicherheitsfunktion nicht gleichzeitig an LI5 setzen.

Fehlerunterdrückung

Wenn eine Sicherheitsfunktion konfiguriert wurde, kann der Fehler **[Sicherheitsfehler]** SAFF nicht durch die Funktion **[Zuord. Fehlerunterdr. unterdrückt werden.]** inH

Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen

1. Die Sicherheitsfunktion STO hat die höchste Priorität. Wenn die Sicherheitsfunktion STO ausgelöst wird, erfolgt unabhängig von den anderen aktiven Funktionen eine Abschaltung mit sicherem Drehmoment.
2. Die Sicherheitsfunktion SS1 hat mittlere Priorität gegenüber den anderen Sicherheitsfunktionen.
3. Die Sicherheitsfunktionen SLS und GDL haben die niedrigste Priorität.

Werkseinstellungen

Wenn die Sicherheitsfunktionen konfiguriert sind und Sie die Werkseinstellungen wiederherstellen, werden nur die Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt, die nicht sicherheitsrelevant sind. Die Einstellungen sicherheitsrelevanter Parameter können nur mit der Inbetriebnahmesoftware zurückgesetzt werden. Für weitere Informationen siehe Commissioning *(siehe Seite 89)*.

Konfigurations-Download

Sie können eine Konfiguration in allen Situationen übertragen. Wenn eine Sicherheitsfunktion konfiguriert wurde, sind die Funktionen, die dieselben Logikeingänge verwenden, nicht konfiguriert.

Beispiel: Wenn die heruntergeladene Konfiguration über Funktionen (Vorwahlfrequenz usw.) an LI3-4-5-6 verfügt und an diesen Logikeingängen eine Sicherheitsfunktion des Frequenzumrichters konfiguriert ist, wird die Sicherheitsfunktion nicht gelöscht. Die Funktionen mit denselben Logikeingängen wie Sicherheitsfunktionen werden nicht übertragen. Die Modi „Mehrfachkonfiguration/Multi-Motor“ und „Makrokonfiguration“ unterliegen denselben Regeln.

Priorität zwischen Sicherheitsfunktionen und nicht sicherheitsrelevanten Funktionen

Prioritätentabelle

o: Kompatible Funktionen

x: Inkompatible Funktionen

⇧ ⇦: Die mit dem Pfeil gekennzeichnete Funktion hat Vorrang vor der anderen Funktion.

Funktion des Frequenzumrichters	SLS	SS1	STO
[HUBWERK HSP] HSH-	⇧	⇧	⇧
[+/- DREHZAHL] uPd-	⇧	⇧	⇧
[Ausblendfrequ.] JPF	⇧	o	o
[Betriebsd. bei niedr. DZ] tLS	⇧	⇧	⇧
[MEHRMOTOR] MMC-	Die Konfiguration muss mit den 3 Motoren konsistent sein.		o
[VORWAHLFREQUENZEN] PSS-	⇧	⇧	⇧
[PID-REGLER] PId-	⇧	o	o
[RAMPENTYP] rPt-	⇧	⇧	⇧
[Freier Auslauf] nSt	⇦	⇦	⇧
[Zuord. Schnellhalt] FSt	⇦	⇧	⇧
[NACHLAUFKONTROLLE] trO-	o: Die beiden Funktionskonfigurationen dürfen nicht überlappen. o: Die Motorfrequenz darf den SLS-Sollwert überschreiten (nicht jedoch den Schwellwert der Motorfrequenz).	⇧	⇧
[EXTERNER FEHLER] EtF-	[gs42]: NST x: DCI ⇧: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung	[gs42]: NST x: DCI ⇧: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung	[gs42]: NST ⇧: DCI ⇧: Schnell, Rampe, Fallback, Beibehaltung
[AUTOM. WIEDERANLAUF] Atr-	⇧	⇧	⇧
[FEHLER-RESET] rSt-	⇧	⇧	⇧
[JOG] JOG-	⇧	⇧	⇧
[ANHALTEMODUS] Stt-			
[Stopprampe] rMP	⇧: SLS-Rampe ⇦: SLS stabil	⇧	⇧
[Schnellhalt] FSt	⇧: SLS-Rampe ⇦: SLS stabil	⇧	⇧
[DC-Brems.] dCI	x	x	⇧
[Freier Ausl.] nSt	⇦	⇦	⇧
[+/- DREHZ. UM SOLLW.] SrE-	⇧	⇧	⇧
[POSITION ÜBER ENDSCH.] LPO-	⇧: SLS-Rampe & Position nicht eingehalten	⇧: Position nicht eingehalten	⇧

Funktion des Frequenzumrichters	SLS	SS1	STO
[RP-Eingang] PFrC	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht LI5 zugewiesen ist	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht LI5 zugewiesen ist	o: wenn die Sicherheitsfunktion nicht LI5 zugewiesen ist
[Unterlasterkennung] uLF	⇧	⇧	⇧
[Überlasterkennung] oLC	⇧	⇧	⇧
[Konfig. Schlaffseil] rSd	x	x	x
[Untersp.schutz] StP	x	x	⇧
[AUTOM. DC-BREMS.] AdC-	x	x	⇧
[Zuord. DC-Brems.] dCi	x	x	⇧
[Lastverteilung] LbA	o: Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem Schwellwert der Motorfrequenz liegt, wird der Fehler SAFF ausgelöst.	⇧	⇧
[Motorsteuerungstyp] Ctt			
[Standard] Std	x	x	o
[SVC V] uuC	o	o	o
[Quadr. U/F] uFq	x	x	o
[Energ.sp.fkt.] nLd	x	x	o
[Motorsynchr.] SYn	x	x	o
[U/F Reg 5P] uFS	x	x	o
[VERLUST MOTORPHASE] oPL	x: Die Sicherheitsfunktion hat einen Motorphasenverlust festgestellt.	x: Die Sicherheitsfunktion hat einen Motorphasenverlust festgestellt.	o
[Ausg. CUT] oAC	x	x	x
[Anp. Auslauframpe] brA	o: Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem Schwellwert der Motorfrequenz liegt, wird der Fehler SAFF ausgelöst.	o: Wenn die **[Statorfrequenz]** StFr über dem Schwellwert der Motorfrequenz liegt, wird der Fehler SAFF ausgelöst.	⇧
[KONFIG. SOLLWERTE] oAi-	⇧	⇧	o
[2-Draht-Stg.] 2C	o: Fahrbefehl bei Übergang ⇧ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.	o: Fahrbefehl bei Übergang ⇧ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.	o: Fahrbefehl bei Übergang ⇧ Fahrbefehl auf Level ist nicht kompatibel.
[PTC-MANAGEMENT] PtC-	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht LI6 zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht LI6 zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion nicht LI6 zugewiesen ist
[ERZW. LOKAL] LCF-	⇧	⇧	o
[LI-Konfiguration]	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Logikeingang zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Logikeingang zugewiesen ist	o: inaktiv, wenn die Sicherheitsfunktion keinem Logikeingang zugewiesen ist
[MEHRMOTOR KONFIG.]. MMC-	o: außer sicherheitsrelevante Parameter	o: außer sicherheitsrelevante Parameter	o: außer sicherheitsrelevante Parameter
[FEHLERUNTERDR.] inH	x	x	x

Funktion des Frequenzumrichters	SLS	SS1	STO
[Profil] CHCF	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Logikeingang kann nicht geändert werden.	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Logikeingang kann nicht geändert werden.	Der von einer Sicherheitsfunktion verwendete Logikeingang kann nicht geändert werden.
[Makrokonfig.] CFG	⇧: Die Makrokonfiguration könnte überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Logikeingang verwendet.	⇧: Die Makrokonfiguration könnte überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Logikeingang verwendet.	⇧: Die Makrokonfiguration könnte überlappt werden, wenn die Sicherheitsfunktion einen von der Makrokonfiguration angeforderten Logikeingang verwendet.
[RAMPENTYP] rPt-	⇧: SLS-Rampe [gs42]: SLS stabil	⇧	o
[Kurzschluss Motor] SCF1	⇧	⇧	o
[Erdschluss] SCF3	⇧	⇧	o
[Überdrehz.] SoF	⇧	⇧	o
[Motorsynchr.] SYn	x	x	o
[Konfigurationsübertr.]	o: außer sicherheitsrelevante Parameter	o: außer sicherheitsrelevante Parameter	o: außer sicherheitsrelevante Parameter
[Energ.sp.fkt.] nLd	x	x	o

Für weitere Informationen über diese Funktionen siehe die ATV32 Programmieranleitung.

Kapitel 5
Darstellung der Sicherheitsfunktion durch HMI

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Status von Sicherheitsfunktionen

Beschreibung

Der Status der Sicherheitsfunktionen kann mit der HMI des Frequenzumrichters oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden. Die HMI des Frequenzumrichters kann die lokale HMI am Produkt, das Grafikterminal oder das externe Bedienterminal sein. Für jede Sicherheitsfunktion gibt es ein Register. Siehe Einführung *(siehe Seite 14)* für weitere Informationen über die Sicherheitsfunktionen.

So greifen Sie mit einer HMI auf diese Register zu: **[2 ÜBERWACHUNG]** Mon- --> **[ÜBERW. SICHERHEIT]** SAF-

- **[STO-Status]** StoS: Status der Sicherheitsfunktion STO (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)
- **[SLS-Status]** SLSS: Status der Sicherheitsfunktion SLS (Sicher begrenzte Drehzahl)
- **[SS1-Status]** SS1S: Status der Sicherheitsfunktion SS1 (Sicherer Stopp 1)
- **[SMS-Status]** SMSS: Status der Sicherheitsfunktion SMS (Sichere maximale Drehzahl)
- **[GDL-Status]** GdLS: Status der Sicherheitsfunktion GDL (Schutztürverriegelung)

Die Statusregister sind für keinerlei sicherheitsrelevante Nutzung zugelassen.

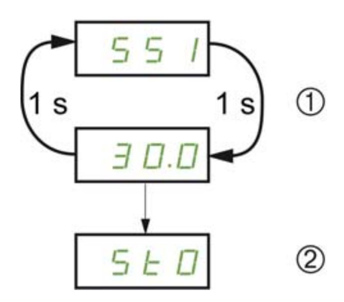
Für weitere Informationen über diese Register siehe ATV32 Visualization and Status of Safety Functions *(siehe Seite 96)* (Darstellung und Status von Sicherheitsfunktionen) auf www.schneider-electric.com.

Spezielle HMI

Beschreibung

Wenn eine Sicherheitsfunktion ausgelöst wurde, werden einige Informationen angezeigt.

Beispiel anhand der lokalen HMI des Produkts bei Auslösung der Sicherheitsfunktion SS1:



①: Es werden abwechselnd der Name der Sicherheitsfunktion (SS1) und der aktuelle Anzeigeparameter angezeigt, solange der Motor gemäß der festgelegten Auslauframpe ausläuft und bis er zum Stillstand gekommen ist, ②. Nachdem der **[Stillstandswert]** SSSL erreicht wurde, wird die Sicherheitsfunktion STO aktiviert und angezeigt.

Fehlercodebeschreibung

Beschreibung

Wenn eine Sicherheitsfunktion einen Fehler erkennt, zeigt der Frequenzumrichter **[Sicherheitsfehler]** (SAFF) an. Dieser erkannte Fehler kann erst nach Aus- und Wiedereinschalten des Frequenzumrichters zurückgesetzt werden.

Wenn Sie mögliche Ursachen für die Fehlerauslösung anzeigen möchten, können Sie auf die Register zugreifen.

Diese Register können am Grafikterminal oder mit der Inbetriebnahmesoftware angezeigt werden.

[UMRICHTERMENÜ] --> **[ÜBERWACHUNG]** --> **[DIAGNOSE]** --> **[ERGÄNZ. FEHLERINFO]**

SFFE [Fehlerregister Sicherheitsfunktion]

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Timeout beim Entprellen der Logikeingänge (Prüfen Sie den Wert für die Entprellzeit LIDT gemäß der Anwendung.)
Bit1	Reserviert
Bit2=1	Motordrehzahlvorzeichen während SS1-Rampe geändert
Bit3=1	Motorfrequenz hat während SS1-Rampe ihren Schwellwert erreicht.
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6=1	Motordrehzahlvorzeichen während SLS-Sicherheitsbegrenzung geändert
Bit7=1	Motorfrequenz hat während SS1-Rampe ihren Schwellwert erreicht.
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13=1	Messung der Motordrehzahl nicht möglich. (Prüfen Sie die Motorverdrahtung.)
Bit14=1	Erdschluss Motor erkannt. (Prüfen Sie die Motorverdrahtung.)
Bit15=1	Kurzschluss Motor erkannt. (Prüfen Sie die Motorverdrahtung.)

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

Auf dieses Register können Sie auch zugreifen unter **[UMRICHTERMENÜ]** --> **[ÜBERWACHUNG]** --> **[ÜBERW. SICHERHEIT]**

SAF1 [Sicherheitsfehlerregister 1 zugegriffen werden.]

Dies ist ein Fehlerregister der Anwendungssteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler bei PWRM-Konsistenz erkannt
Bit1=1	Fehler in Parametern von Sicherheitsfunktionen erkannt
Bit2=1	Der automatische Test der Anwendung hat einen Fehler erkannt.
Bit3=1	Die Diagnoseüberprüfung der Sicherheitsfunktion hat einen Fehler erkannt.
Bit4=1	Die Diagnosefunktion der Logikeingänge hat einen Fehler erkannt.
Bit5=1	Die Sicherheitsfunktion SMS oder GDL hat einen Fehler erkannt. Siehe { SF04} Sicherheitsfehler-Unterregister 04 *(siehe Seite 64)* für Details.
Bit6=1	Anwendungs-Watchdog-Management aktiv
Bit7=1	Fehler in Motorsteuerung erkannt
Bit8=1	Fehler in interner serieller Verbindung erkannt
Bit9=1	Fehler bei Aktivierung der Logikeingänge erkannt
Bit10=1	Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ hat einen Fehler ausgelöst.
Bit11=1	Die Anwendungsschnittstelle hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt.
Bit12=1	Die Funktion „Sicherer Stopp 1“ hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt.
Bit13=1	Die Funktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ hat einen Fehler ausgelöst.
Bit14=1	Die Motordaten sind beschädigt.
Bit15=1	Fehler im Datenfluss der internen seriellen Verbindung erkannt

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SAF2 [Sicherheitsfehlerregister 2]

Dies ist ein Fehlerregister der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Die Konsistenzüberprüfung der Statorfrequenz hat einen Fehler erkannt.
Bit1=1	Fehler in Statorfrequenzberechnung erkannt
Bit2=1	Motorsteuerungs-Watchdog-Management ist aktiv
Bit3=1	Motorsteuerungs-Hardware-Watchdog ist aktiv
Bit4=1	Der automatische Test der Motorsteuerung hat einen Fehler erkannt.
Bit5=1	Fehler beim Kettentest erkannt
Bit6=1	Fehler in interner serieller Verbindung erkannt
Bit7=1	Fehler durch direkten Kurzschluss erkannt
Bit8=1	Fehler in PWM des Frequenzumrichters erkannt
Bit9=1	Interner Fehler der Sicherheitsfunktion GDL
Bit10	Reserviert
Bit11=1	Die Anwendungsschnittstelle hat einen Fehler der Sicherheitsfunktionen erkannt.
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14=1	Die Motordaten sind beschädigt.
Bit15=1	Fehler im Datenfluss der internen seriellen Verbindung erkannt

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF00 [Sicherheitsfehler-Unterregister 00]

Dies ist ein Fehlerregister des automatischen Tests der Anwendung.

Bit	Beschreibung
Bit0	Reserviert
Bit1=1	RAM-Stapelüberlauf
Bit2=1	Fehler in Integrität der RAM-Adresse erkannt
Bit3=1	Fehler beim Zugriff auf RAM-Daten erkannt
Bit4=1	Fehler in Flash-Prüfsumme erkannt
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9=1	Fasttask-Überlauf
Bit10=1	Slowtask-Überlauf
Bit11=1	Application Task-Überlauf
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14=1	Die PWRM-Zeile wird während der Initialisierungsphase nicht aktiviert.
Bit15=1	Anwendungs-Hardware-Watchdog wird nach der Initialisierungsphase nicht ausgeführt.

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF01 [Sicherheitsfehler-Unterregister 01]

Dies ist ein Diagnosefehlerregister für Logikeingänge.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Management – Fehler in Zustandsmaschine erkannt
Bit1=1	Zur Testverwaltung erforderliche Daten sind beschädigt.
Bit2=1	Fehler bei der Kanalauswahl erkannt
Bit3=1	Test – Fehler in Zustandsmaschine erkannt
Bit4=1	Testanforderung ist beschädigt.
Bit5=1	Zeiger für das Prüfverfahren ist beschädigt.
Bit6=1	Falsche Testaktion bereitgestellt
Bit7=1	Fehler beim Sammeln der Ergebnisse erkannt
Bit8=1	Fehler an LI3 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit9=1	Fehler an LI4 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit10=1	Fehler an LI5 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit11=1	Fehler an LI6 erkannt; Sicherheitsfunktion kann nicht aktiviert werden.
Bit12=1	Die Testsequenz wurde während laufender Diagnose aktualisiert.
Bit13=1	Fehler in Testtypmanagement erkannt
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF02 [Sicherheitsfehler-Unterregister 02]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des Anwendungs-Watchdog-Managements.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in Fasttask erkannt
Bit1=1	Fehler in Slowtask erkannt
Bit2=1	Fehler in Application Task erkannt
Bit3=1	Fehler in Background Task erkannt
Bit4=1	Fehler in Fasttask/Eingang der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit5=1	Fehler in Slowtask/Eingang der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit6=1	Fehler in Application Task/Eingängen der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit7=1	Fehler in Application Task/Behandlung der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit8=1	Fehler in Background Task der Sicherheitsfunktion erkannt
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF03 [Sicherheitsfehler-Unterregister 03]

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Timeout beim Entprellen
Bit1=1	Eingang nicht konsistent
Bit2=1	Konsistenzüberprüfung – Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit3=1	Konsistenzüberprüfung – Entprell-Timeout beschädigt
Bit4=1	Fehler in Reaktionszeitdaten erkannt
Bit5=1	Reaktionszeit beschädigt
Bit6=1	Nicht definierter Consumer abgefragt
Bit7=1	Fehler in Konfiguration erkannt
Bit8=1	Die Eingänge befinden sich nicht im Nennmodus.
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF04 [Sicherheitsfehler-Unterregister 04]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler zur Funktion **[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]** Sto.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Kein Signal konfiguriert
Bit1=1	Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit2=1	Fehler in internen Daten erkannt
Bit3	Reserviert
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8=1	SMS-Überdrehzahlfehler erkannt
Bit9=1	SMS-interner Fehler erkannt
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12=1	GDL-interner Fehler erkannt 1
Bit13=1	GDL-interner Fehler erkannt 2
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF05 [Sicherheitsfehler-Unterregister 05]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler zur Funktion **[Sicherer Stopp 1]** SS1.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit1=1	Motordrehzahlvorzeichen während Halt geändert
Bit2=1	Die Motordrehzahl hat den Schwellwert Motorfrequenz erreicht.
Bit3=1	Theoretische Motordrehzahl beschädigt
Bit4=1	Nicht autorisierte Konfiguration
Bit5=1	Fehler in Berechnung der theoretischen Motordrehzahl erkannt
Bit6	Reserviert
Bit7=1	Überprüfung des Drehzahlvorzeichens: Fehler bei Konsistenz erkannt
Bit8=1	Interne SS1-Anfrage beschädigt
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF06 [Sicherheitsfehler-Unterregister 06]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler zur Funktion **[Sicher begrenzte Drehzahl]** SLS.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in Statusmaschine erkannt
Bit1=1	Motordrehzahlvorzeichen während Begrenzung geändert
Bit2=1	Die Motordrehzahl hat den Schwellwert Motorfrequenz erreicht.
Bit3=1	Daten beschädigt
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF07 [Sicherheitsfehler-Unterregister 07]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des Anwendungs-Watchdog-Managements.

Bit	Beschreibung
Bit0	Reserviert
Bit1	Reserviert
Bit2	Reserviert
Bit3	Reserviert
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF08 [Sicherheitsfehler-Unterregister 08]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des Anwendungs-Watchdog-Managements.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Fehler in PWM Task erkannt
Bit1=1	Fehler in Fixed Task erkannt
Bit2=1	Fehler in ATMC-Watchdog erkannt
Bit3=1	Fehler in DYNFCT-Watchdog erkannt
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF09 Sicherheitsfehler-Unterregister 09

Dies ist ein Register für erkannte Fehler des automatischen Tests der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0	Reserviert
Bit1=1	RAM-Stapelüberlauf
Bit2=1	Fehler in Integrität der RAM-Adresse erkannt
Bit3=1	Fehler beim Zugriff auf RAM-Daten erkannt
Bit4=1	Fehler in Flash-Prüfsumme
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9=1	Task-Überlauf 1 ms
Bit10=1	PWM Task-Überlauf
Bit11=1	Fixed Task-Überlauf
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14=1	Unbeabsichtigte Unterbrechung
Bit15=1	Hardware-Watchdog wird nach der Initialisierungsphase nicht ausgeführt.

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF10 [Sicherheitsfehler-Unterregister 10]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler durch direkten Kurzschluss der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Erdschluss – Fehler in Konfiguration erkannt
Bit1=1	Kurzschluss – Fehler in Konfiguration erkannt
Bit2=1	Erdschluss
Bit3=1	Kurzschluss
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8	Reserviert
Bit9	Reserviert
Bit10	Reserviert
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

SF11 [Sicherheitsfehler-Unterregister 11]

Dies ist ein Register für erkannte Fehler der dynamischen Aktivitätsüberprüfung der Motorsteuerung.

Bit	Beschreibung
Bit0=1	Die Anwendung hat eine Diagnose des direkten Kurzschlusses angefordert.
Bit1=1	Die Anwendung hat eine Konsistenzprüfung der Statorfrequenzberechnung (Spannung und Strom) angefordert.
Bit2=1	Die Anwendung hat eine Diagnose der von der Motorsteuerung gelieferten Drehzahlstatistik angefordert.
Bit3	Reserviert
Bit4	Reserviert
Bit5	Reserviert
Bit6	Reserviert
Bit7	Reserviert
Bit8=1	Die Motorsteuerungsdiagnose des direkten Kurzschlusses ist aktiviert.
Bit9=1	Die Motorsteuerungs-Konsistenzüberprüfung der Statorfrequenzberechnung ist aktiviert.
Bit10=1	Die Motorsteuerungsdiagnose der von der Motorsteuerung gelieferten Drehzahlstatistik ist aktiviert.
Bit11	Reserviert
Bit12	Reserviert
Bit13	Reserviert
Bit14	Reserviert
Bit15	Reserviert

Dieses Register wird nach Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

Kapitel 6
Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Elektrische Daten

Logiktyp

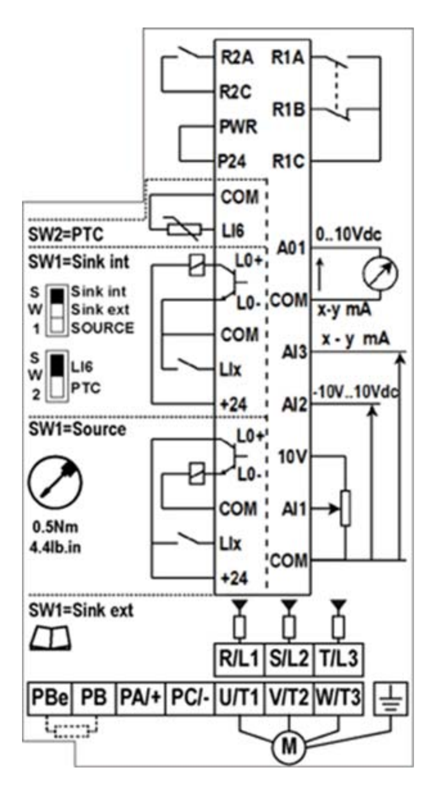
Die Logikeingänge und -ausgänge des Frequenzumrichters können für Logiktyp 1 oder Logiktyp 2 verdrahtet werden.

Logiktyp	Aktiver Status
1	Ausgang zieht Strom (Sink = Senke) Strom fließt zum Eingang
2	Ausgangsversorgung erfolgt durch Eingangsstrom Strom (Source = Quelle)

Sicherheitsfunktionen dürfen nur im „Source"-Modus verwendet werden.

Die Signaleingänge sind vor Verpolung geschützt, die Ausgänge vor Kurzschlüssen. Die Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt.

Verdrahtungsschema



Einrichtung und Betrieb der Sicherheitsfunktion

Logikeingang

Allgemeine logische Eingänge können zur Auslösung einer Sicherheitsfunktion verwendet werden. Logikeingänge müssen paarweise kombiniert werden, um eine redundante Anforderung zu erhalten. Nur vier allgemeine logische Eingänge sind mit Sicherheitsfunktionen verknüpfbar: LI3, LI4, LI5, LI6. Die Logikeingangs-Paare sind wie folgt festgelegt:

- LI3 und LI4
- LI5 und LI6
- Eine weitere Kombination ist nur für die STO-Funktion zulässig: LI3 und STO.

Logikeingangs-Paare sind erst dann zuweisbar, wenn sie mit einer Sicherheitsfunktion verknüpft sind. Wenn Sie eine Sicherheitsfunktion an einem Logikeingang einrichten, können Sie an diesem Logikeingang keine andere Funktion (sicherheitsrelevant oder nicht) einrichten. Wenn Sie eine nicht sicherheitsrelevante Funktion an einem Logikeingang einrichten, können Sie an diesem Logikeingang keine Sicherheitsfunktion einrichten.

SISTEMA-Software

Die SISTEMA-Software ermöglicht Maschinenentwicklern und Prüfern sicherheitsrelevanter Maschinensteuerungen die Bewertung des Sicherheitsstandards bzw. der Sicherheitsstufe ihrer Maschine gemäß ISO 13849-1. Mit diesem Tool können Sie auf Basis der Zielarchitekturen die Struktur der sicherheitsrelevanten Steuerungskomponenten modellieren. Dies ermöglicht die automatische Berechnung der Zuverlässigkeitsstandards mit unterschiedlicher Detailtreue, einschließlich der Leistungsstufe (Performance Level, PL).

Die Altivar 32 Bibliotheken sind unter www.schneider-electric.com verfügbar.

Preventa Sicherheitsrelais

Diese Sicherheitsrelais kommen bei der Einrichtung komplexer Sicherheitsfunktionen in Maschinen zum Einsatz, wo sie zur Verwaltung der E/A sowie zum Schutz von Bediener und Maschine dienen.

Die Preventa Produktfamilie nutzt Mikroprozessor-basierte Technologie, die nach dem Prinzip der Redundanz funktioniert, und ist für den sicheren Betrieb gefährlicher Maschinen unverzichtbar.

Leistungsmerkmale von Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen von PDS (SR) sind Teil eines globalen Systems.

Wenn die durch die Endanwendung vorgegebenen qualitativen und quantitativen Ziele Einstellungen erfordern, um die Sicherheitsfunktionen auf sichere Weise ausführen zu können, dann liegt die Verantwortung für diese zusätzlichen Entwicklungselemente (z. B. Management der mechanischen Motorbremse) beim Integrator des BDM (Basic Drive Module, grundlegendes Frequenzumrichtermodul).

Zudem werden die bei der Verwendung von Sicherheitsfunktionen erzeugten Ausgabedaten (Fehlerrelaisaktivierung, Anzeige von Fehlercodes oder -informationen usw.) nicht als Sicherheitsinformationen betrachtet.

Konfiguration der Maschinenanwendung

		STO		**SS1-Typ C (5)**		**SLS-/STO-/SS1-/SMS-Typ B (6)**	
		STO	STO und LI3	STO mit Preventa XPS ATE oder XPS AV oder äquivalent	STO und LI3 mit Preventa XPS AV oder äquivalent	LI3 LI4	LI5 LI6
Standard	IEC 61800-5-2 / IEC 61508 /	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	
	EN 954-1 (2)	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 3	Kategorie 4	Kategorie 3	
	ISO 13849-1 (3)	Kategorie 3 PL d	Kategorie 4 PL e	Kategorie 3 PL d	Kategorie 4 PL e	Kategorie 3 PL d	
	IEC 60204-1 (4)	Stoppkategorie 0	Stoppkategorie 0	Stoppkategorie 1	Stoppkategorie 1		

(1) Da es sich bei der Richtlinie IEC 62061 um einen Integrationsstandard handelt, unterscheidet die Richtlinie zwischen der globalen Sicherheitsfunktion (d.h. Klassifizierung gemäß SIL2 oder SIL3 für ATV32) gemäß den Diagrammen Prozesssystem SF - Fall 1 und Prozesssystem SF - Fall 2) und Komponenten, welche die Sicherheitsfunktion darstellen (d.h. Klassifizierung gemäß SIL2 CL oder SIL3 CL für ATV32).

(2) Gemäß Tabelle 6 der Richtlinie IEC 62061 (2005).

(3) Gemäß Tabelle 4 der Richtlinie EN 13849-1 (2008).

(4) Wenn ein Schutz vor Ausfall der Spannungsversorgung oder Spannungsreduzierung und anschließender Wiederherstellung gemäß IEC 60204-1 erforderlich ist, muss ein Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent verwendet werden.

(5) SS1-Typ C: Das Leistungsantriebssystem initiiert den Motorauslauf und leitet nach Ablauf einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein.

(6) SS1-Typ B: Das Leistungsantriebssystem initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.

Konfiguration der Prozessanwendung

		STO		**SS1-Typ C (2)**		**SLS-/STO-/SS1-/SMS-Typ B (3)**	
		STO	STO und LI3	STO mit Preventa XPS ATE oder XPS AV oder äquivalent	STO und LI3 mit Preventa XPS AV oder äquivalent	LI3 LI4	LI5 LI6
Standard	IEC 61800-5-2 IEC 61508	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	

(1) Da es sich bei der Richtlinie IEC 62061 um einen Integrationsstandard handelt, unterscheidet die Richtlinie zwischen der globalen Sicherheitsfunktion (d.h. Klassifizierung gemäß SIL2 oder SIL3 für ATV32) gemäß den Diagrammen FALL 1 und FALL 2 und Komponenten, welche die Sicherheitsfunktion darstellen (d.h. Klassifizierung gemäß SIL2 CL oder SIL3 CL für ATV32).

(2) SS1-Typ C: Das Leistungsantriebssystem initiiert den Motorauslauf und leitet nach Ablauf einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein.

(3) SS1-Typ B: Das Leistungsantriebssystem initiiert und überwacht die Motorauslaufrate innerhalb festgelegter Grenzen, um den Motor zu stoppen, und leitet die STO-Funktion ein, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt.

Eingangssignale der Sicherheitsfunktionen

Eingangssignale der Sicherheitsfunktionen	Einheiten	Wert für LI3 bis LI6	Wert für STO
Logik 0 (Ulow)	V	< 5	< 2
Logik 1 (Uhigh)	V	> 11	> 17
Impedanz (24V)	kΩ	3.5	1.5
Entprellzeit	ms	< 1	< 1
Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion	ms	< 10	< 10

Synthese der Machbarkeitsstudie

Funktion	Standard	Eingang	STO-Eingang	STO-Eingang & LI3	LI3 & LI4 oder LI5 & LI6
STO	IEC 61508 Ausg. 2	SFF	96,7%	96%	94,8%
		PFD_{10y}	7,26.10-4	4,00.10-4	$2,44.10^{-3}$
		PFD_{1y}	7,18.10-5	3,92.10-5	$2,33.10^{-4}$
		PFH_{equ_1y}	8,20 FIT (1)	4,47 FIT (1)	26,6 FIT (1)
		Typ	B	B	B
		HFT	1	1	0
		DC	93,1%	91,5%	90%
		SIL-Fähigkeit	**2**	**3**	**2**
	IEC 62061 (1)	SIL CL-Fähigkeit	2	3	2
	EN 954-1 (2)	Kategorie	3	4	3
	ISO 13849-1 (3)	PL	d	e	d
		Kategorie	3	4	3
		MTTFd[3] in Jahren	13900	L1 3850L2 29300	4290

Funktion	Standard	Eingang	STO-Eingang	STO-Eingang & LI3	LI3 & LI4 oder LI5 & LI6
SS1 Typ B SLS SMS	IEC 61508 Ausg. 2	SFF			93,3%
		PFD_{10y}			$2{,}72.10^{-3}$
		PFH_{equ_10y}			31.1 FIT (1)
		Typ			B
		HFT			0
		DC			78,7%
		SIL-Fähigkeit			2
	IEC 62061 (2)	SIL CL-Fähigkeit			2
	EN 954-1 (3)	Kategorie			3
	ISO 13849-1 (4)	PL			d
		Kategorie			3
		$MTTFd^3$ in Jahren			3670

Funktion	Standard	Eingang	STO-Eingang	STO-Eingang & LI3	LO1
GDL	IEC 61508 Ausg. 2	SFF			85%
		PFD_{equ1y}			$8{,}2.10^{-4}$
		PFD_{equ10y}			$8{,}2.10^{-3}$
		PFH			187 FIT (1)
		Typ			B
		HFT			0
		DC			71%
		SIL-Fähigkeit			1
	IEC 62061 (2)	SIL CL-Fähigkeit			1
	ISO 13849-1 (4)	PL			c
		Kategorie			2
		$MTTFd^3$ in Jahren			609

(1) FIT: Ausfälle über die Zeit = Ausfall/10-9 Stunden.

(2) Da es sich bei der Richtlinie IEC 62061 um einen Integrationsstandard handelt, unterscheidet die Richtlinie zwischen der globalen Sicherheitsfunktion (d.h. Klassifizierung gemäß SIL2 oder SIL3 für ATV32) gemäß den Diagrammen Prozesssystem SF - Fall 1 und Prozesssystem SF - Fall 2) und Komponenten, welche die Sicherheitsfunktion darstellen (d.h. Klassifizierung gemäß SIL2 CL oder SIL3 CL für ATV32).

(3) Gemäß Tabelle 6 der Richtlinie IEC 62061 (2005).

(4) Gemäß Tabelle 4 der Richtlinie EN 13849-1 (2008).

Eine vorbeugende jährliche Aktivierung der Sicherheitsfunktion wird empfohlen.

Die Sicherheitsstufen werden jedoch mit geringeren Margen ohne jährliche Aktivierung erreicht.

Die Maschinenumgebung erfordert das Sicherheitsmodul für die STO-Funktion.

Um die Verwendung eines Sicherheitsmoduls zu vermeiden, müssen die Parameter der Funktion „Neustart“ Teil der Sicherheitsfunktion sein.

Siehe Details zur Zweckmäßigkeit des Sicherheitsmoduls.

HINWEIS: Die obige Tabelle reicht nicht für die Bewertung der Leistungsstufe (PL) eines PDS aus. Die PL-Bewertung muss auf Systemebene erfolgen. Der Installateur oder Integrator des BDM (Basic Drive Module, grundlegendes Frequenzumrichtermodul) muss bei der Bewertung der System-PL Sensordaten mit Zahlen aus der obigen Tabelle mit einbeziehen.

Entprellzeit und Reaktionszeit

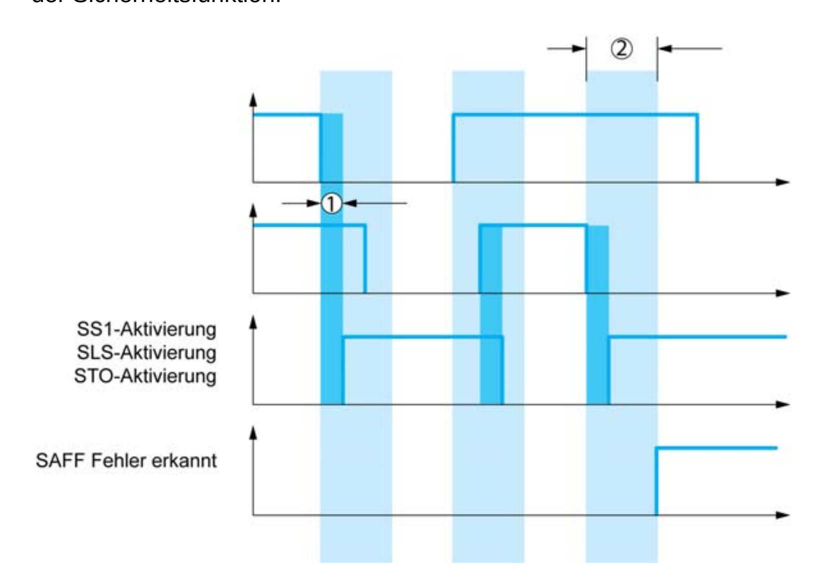
Beschreibung

Im Frequenzumrichter dienen zwei Parameter zur Konfiguration von Logikeingängen für Sicherheitsfunktionen (LI3, LI4, LI5, LI6).

Die Konsistenz der einzelnen Logikeingangspaare wird kontinuierlich geprüft.

[LI-Entprellzeit] L i d t : Zwischen LI3/LI4 oder LI5/LI6 ist für die Dauer der Entprellzeit ein unterschiedlicher logischer Status erlaubt. Ansonsten wird ein Fehler aktiviert.

[LI-Reaktionszeit] L i r t : Die Logikeingang-Reaktionszeit steuert die Verzögerung bis zur Aktivierung der Sicherheitsfunktion.



① : Logikeingang-Reaktionszeit

② : Logikeingang-Entprellzeit

Kapitel 7
Zertifizierte Architekturen

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Einführung

Zertifizierte Architekturen

HINWEIS: Für die Zertifizierung hinsichtlich funktionaler Aspekte wird nur das PDS (SR) (für sicherheitsrelevante Anwendungen geeignetes Leistungsantriebssystem) berücksichtigt, nicht jedoch das komplette System, in das es integriert wird, um dazu beizutragen, die funktionale Sicherheit einer Maschine bzw. eines Systems/Prozesses zu gewährleisten.

Nachfolgend sind die zertifizierten Architekturen aufgeführt:

- Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1
- Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2
- Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 1
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 2
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1
- Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2
- Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 1
- Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 2

Die Sicherheitsfunktionen des PDS (SR) sind Teil eines globalen Systems.

Wenn die durch die Endanwendung vorgegebenen qualitativen und quantitativen sicherheitsrelevanten Ziele Einstellungen erfordern, um die Sicherheitsfunktionen auf sichere Weise ausführen zu können, dann liegt die Verantwortung für diese zusätzlichen Entwicklungselemente (z. B. Management der mechanischen Motorbremse) beim Integrator des BDM (Basic Drive Module, grundlegendes Frequenzumrichtermodul).

Zudem werden die bei der Verwendung von Sicherheitsfunktionen erzeugten Ausgabedaten (Fehlerrelaisaktivierung, Anzeige von Fehlercodes oder -informationen usw.) nicht als Sicherheitsinformationen betrachtet.

Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1

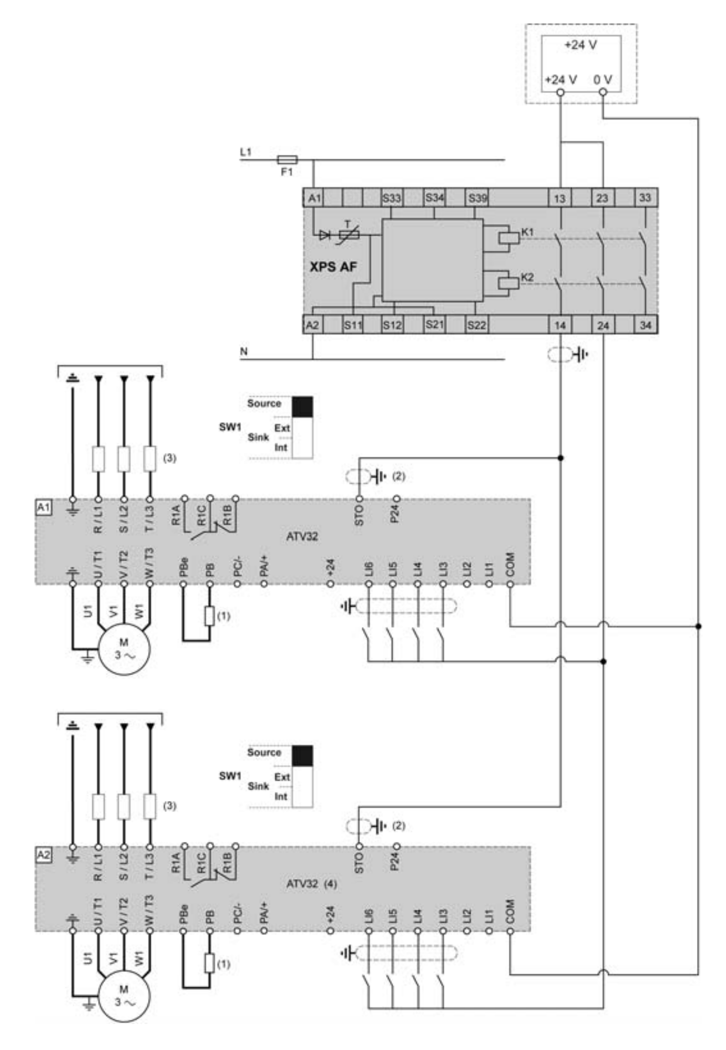
Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, ISO 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- Maschine mit STO-Kategorie 4, PL e/ SIL3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent und LI3 auf STO gesetzt.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an LI5/LI6.

Oder

- Maschine mit STO-Kategorie 4, PL e/ SIL3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent und LI3 auf STO gesetzt.
- LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Standardisiertes Koaxial-Kabel, Typ RG174/U gemäß MIL-C17 oder KX3B gemäß NF C 93-550, Außendurchmesser 2,54 mm, maximale Länge 15 m. Die Kabelschirmung muss geerdet sein. (3) Netzdrossel (sofern verwendet), (4) Mehrfach-Antrieb ist mit einem anderen Frequenzrichter möglich (Beispiel: ATV71 mit PWR-Anschluss oder Lexium Servoverstärker).

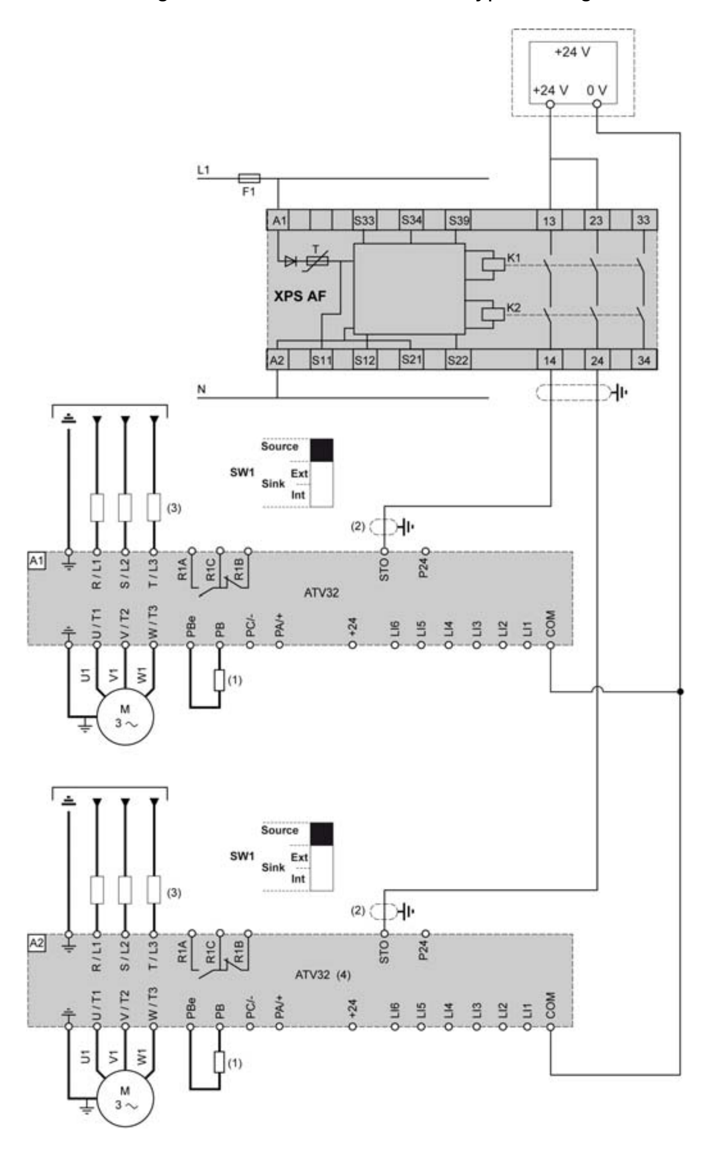
HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2

Mehrfachantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, ISO 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- Maschine mit STO-Kategorie 3, PL d/SIL3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an LI3/LI4 oder LI5/LI6.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Standardisiertes Koaxial-Kabel, Typ RG174/U gemäß MIL-C17 oder KX3B gemäß NF C 93-550, Außendurchmesser 2,54 mm, maximale Länge 15 m. Die Kabelschirmung muss geerdet sein. (3) Netzdrossel (sofern verwendet), (4) Mehrfach-Antrieb ist mit einem anderen Frequenzrichter möglich (Beispiel: ATV71 mit PWR-Anschluss oder Lexium Servoverstärker).

HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul

Mehrfachantrieb ohne Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß IEC 61508

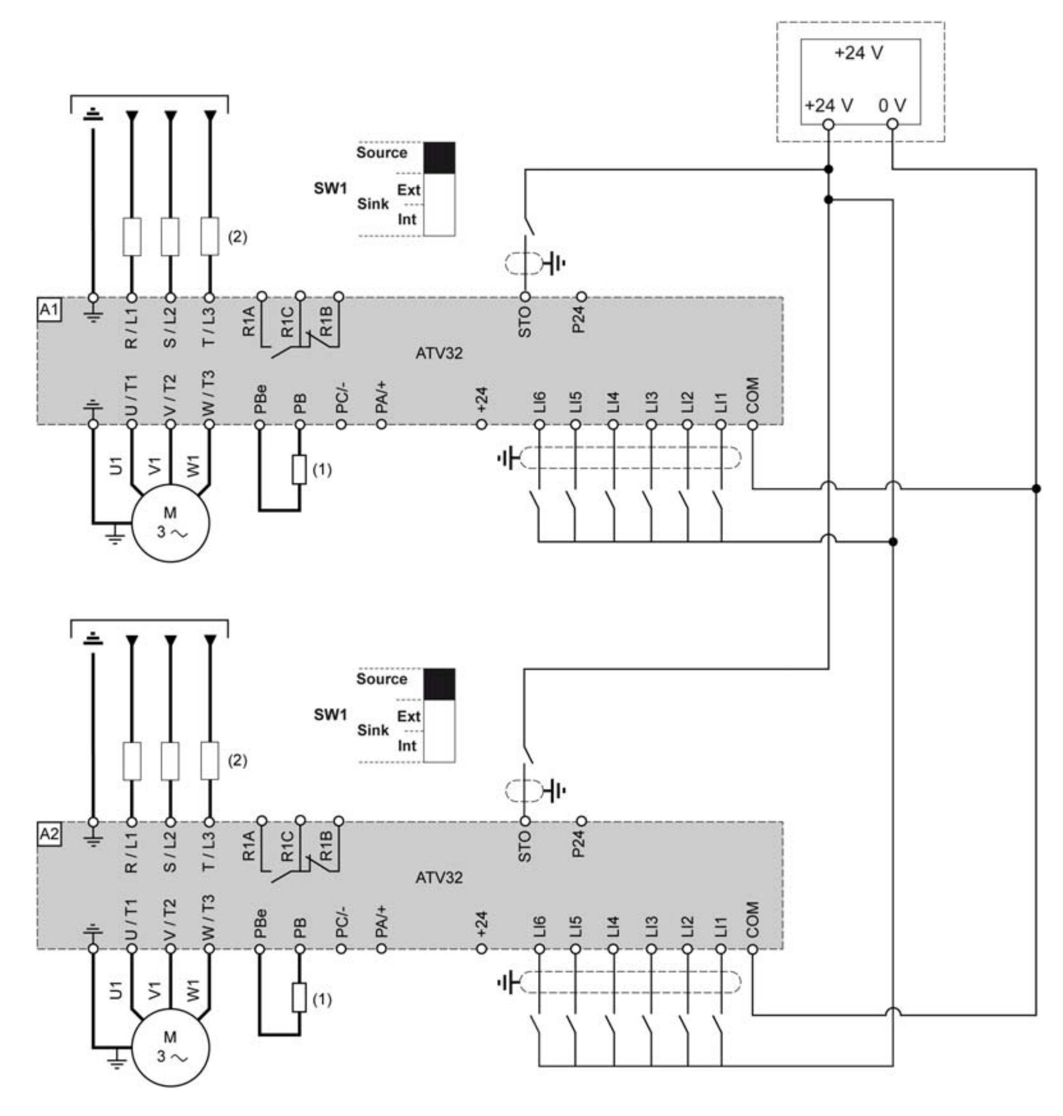
Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:
- STO SIL2 an STO.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an LI3/LI4 oder LI5/LI6.

Oder
- STO SIL2 an STO.
- SLS oder SS1 Typ B an LI3/LI4
- LI5/LI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder
- STO SIL2 an STO.
- LI3/LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder
- STO SIL3 an STO und LI3.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an LI5/LI6.
- LI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder
- STO SIL3 an STO und LI3.
- LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 1

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV gemäß EN 954-1, ISO 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

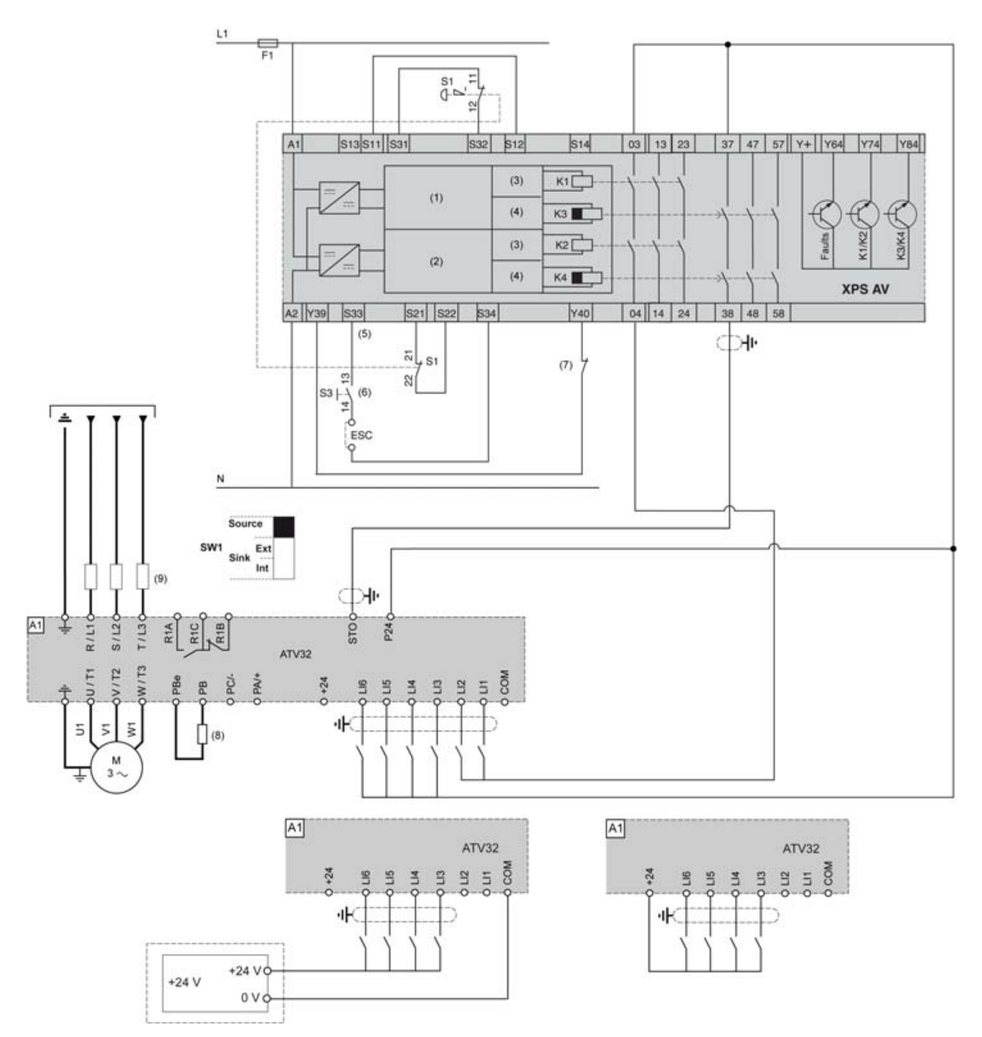
- SS1 Typ C Kategorie 3, PL d/ SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.

Oder

- SS1 Typ C Kategorie 3, PL d/ SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an LI3/LI4.
- LI5/LI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- SS1 Typ C Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO und LI3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.
- LI3/LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Logik Kanal 1, (2) Logik Kanal 2, (3) Ausgang 1, (4) Ausgang 2, (5) Not-Aus, (6) Start, (7) Zeitverzögerung Stopp, (8) Bremswiderstand (sofern verwendet), (9) Netzdrosseln (sofern verwendet).

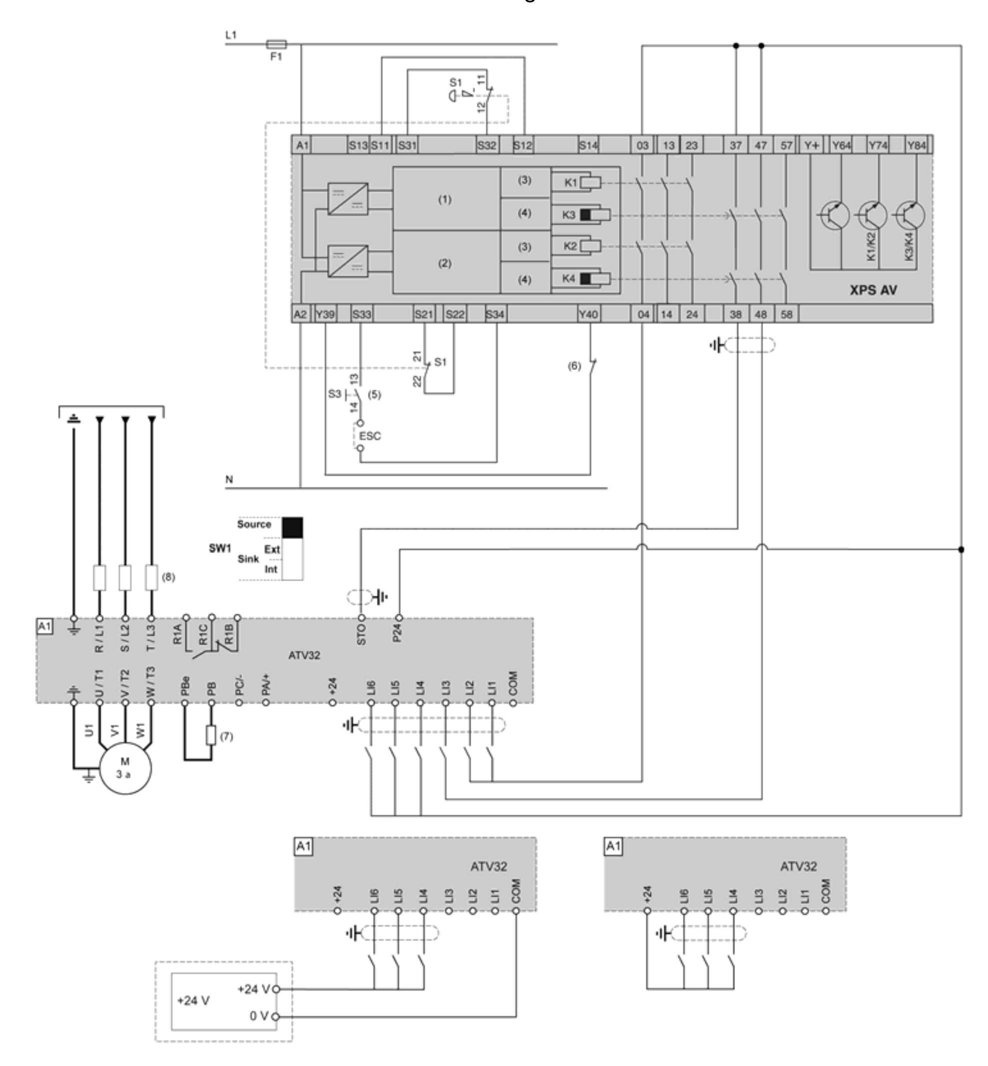
HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV – Fall 2

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV gemäß EN 954-1, ISO 13849-1 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- SS1 Typ C Kategorie 4, PL e/SIL3 an STO und LI3 mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AV oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 PL d/SIL2 an LI5/LI6.
- LI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Logik Kanal 1, (2) Logik Kanal 2, (3) Ausgang 1, (4) Ausgang 2, (5) Not-Aus, (6) Zeitverzögerung Stopp, (7) Bremswiderstand (sofern verwendet), (8) Netzdrosseln (sofern verwendet).

HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 1

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, ISO 13849-1, IEC 62061 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

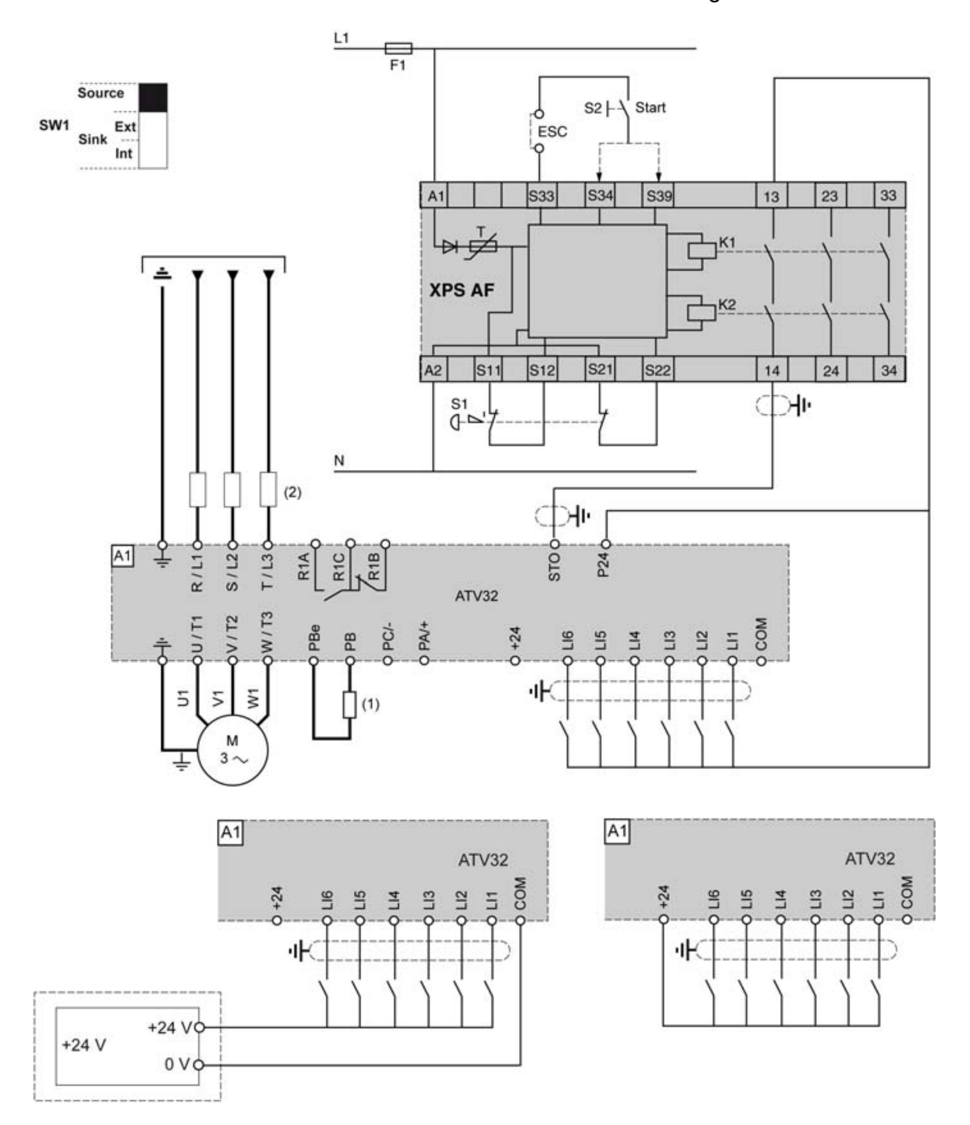
- STO-Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an LI3/LI4 oder LI5/LI6.

Oder

- STO-Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an LI3/LI4.
- LI5/LI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO-Kategorie 3, PL d/SIL2 an STO mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent.
- LI3/LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

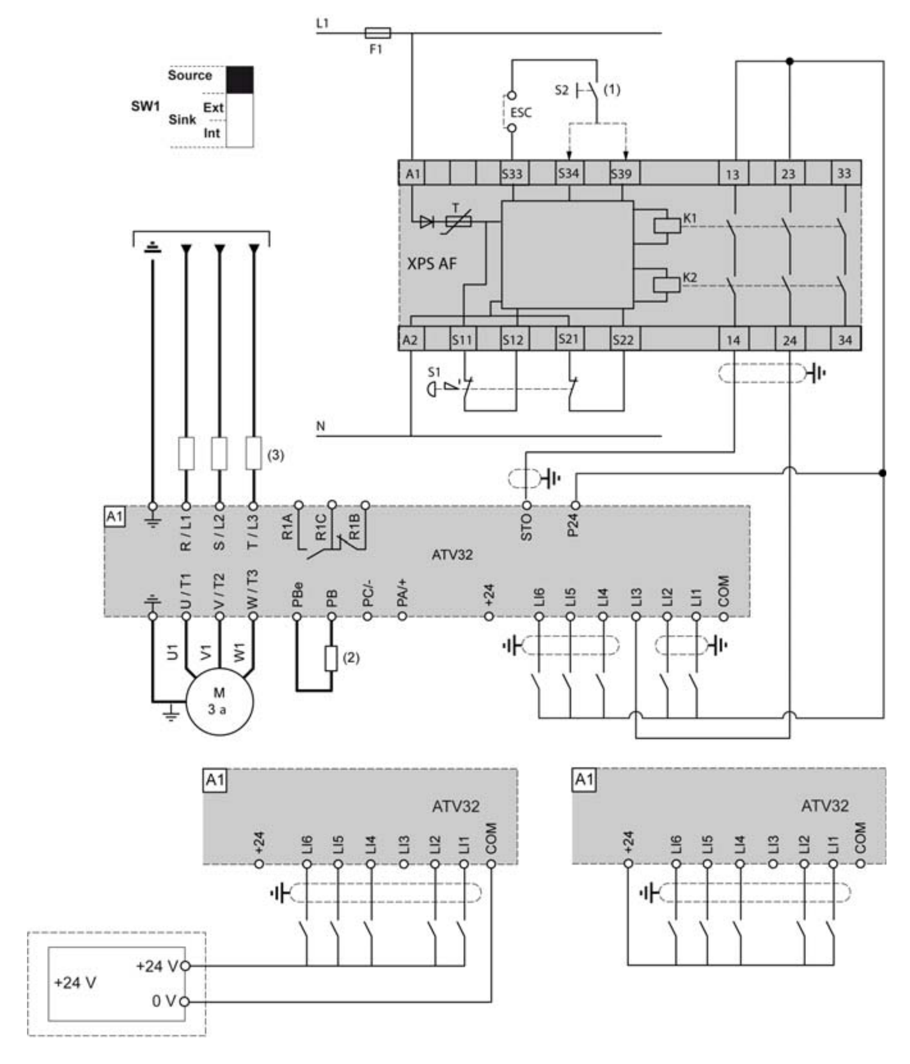
HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF – Fall 2

Einzelantrieb mit Sicherheitsmodul des Typs Preventa XPS AF gemäß EN 954-1, ISO 13849-1, IEC 62061 und IEC 60204-1 (Maschine)

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- STO-Kategorie 4, PL e/SIL3 an STO mit Sicherheitssteuerungsmodul des Typs Preventa XPS AF oder äquivalent und LI3 auf STO gesetzt.
- SLS-Kategorie 3, PL d/SIL2 oder SS1 Typ B Kategorie 3 an LI5/LI6.
- LI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Start, (2) Bremswiderstand (sofern verwendet), (3) Netzdrosseln (sofern verwendet).

HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 1

Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 ohne Schutz vor Unterbrechung der Spannungsversorgung oder Spannungsreduzierung und anschließender Rotation

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:

- STO SIL2 an STO.
- STO oder SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an LI3/LI4 oder LI5/LI6.

Oder

- STO SIL2 an STO.
- STO oder SLS oder SS1 Typ B an LI3/LI4.
- LI5/LI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

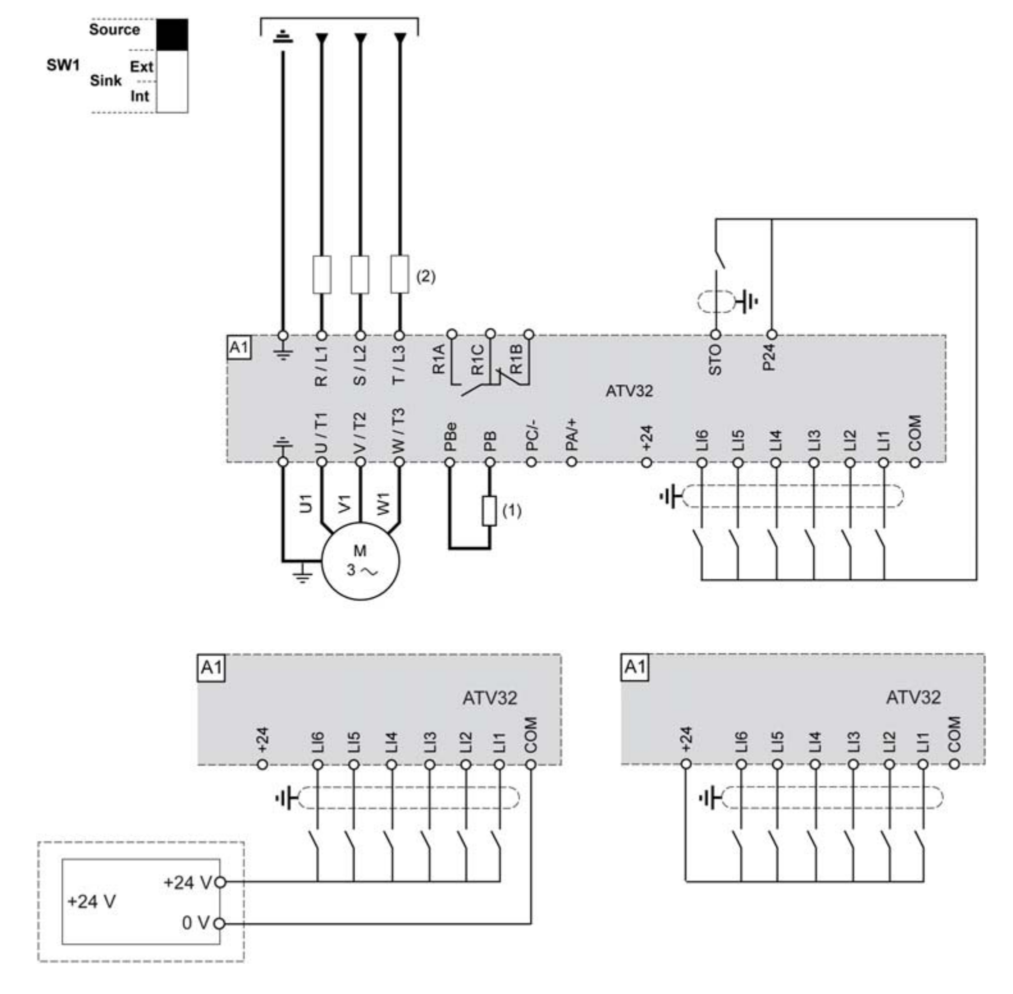
- STO SIL2 an STO.
- LI3/LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO SIL3 an STO und LI3.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an LI5/LI6.
- LI4 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Oder

- STO SIL3 an STO und LI3.
- LI4 und LI5/LI6 sind nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.



(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

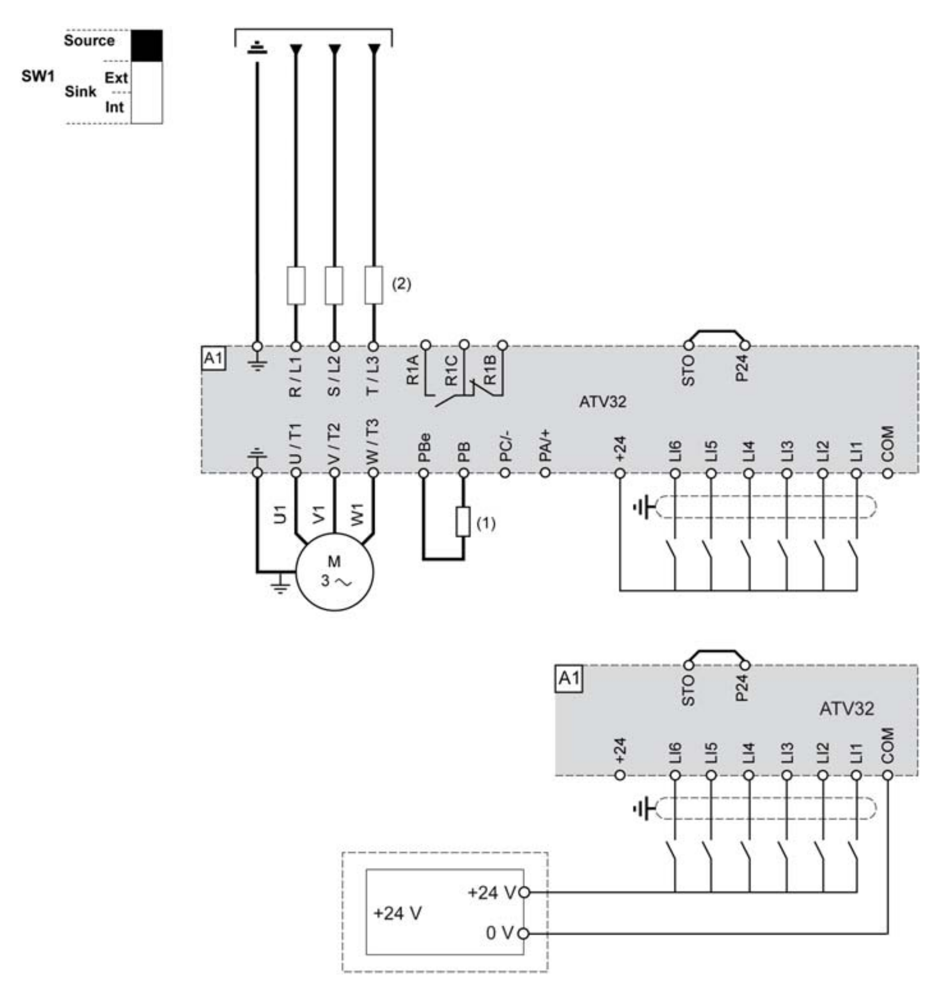
Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 – Fall 2

Einzelantrieb gemäß IEC 61508 und IEC 60204-1 ohne Schutz vor Unterbrechung der Spannungsversorgung oder Spannungsreduzierung und anschließender Rotation

Die folgenden Konfigurationen entsprechen dem Schaltschema unten:
- STO SIL2 an LI3 und LI4.
- SLS SIL2 oder SS1 Typ B SIL2 an LI5/LI6.

Oder
- STO SIL2 an LI3 und LI4.
- LI5/LI6 ist nicht auf eine Sicherheitsfunktion eingestellt.

Verdrahtungsschema



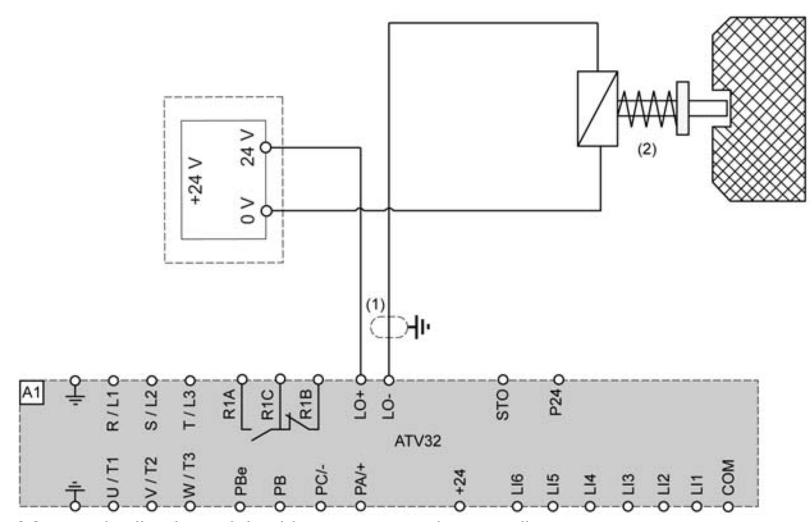
(1) Bremswiderstand (sofern verwendet), (2) Netzdrosseln (sofern verwendet).

HINWEIS: Weitere Informationen über die Merkmale der Steuerklemme entnehmen Sie bitte der Installationsanleitung.

Single Drive According to IEC 61508 and IEC 62061 with Safety Function GDL

Certified Wiring Diagram

GDL category 2, PL c/SIL1is applicable to the following wiring diagram.



(1) Standardized coaxial cable, type RG174/U according to MIL-C17 or KX3B according to NF C 93-550, external diameter 2.54 mm /0.09 in. maximum length 15 m / 49.21 ft. The cable shielding must be grounded

(2) Guard door lock

Kapitel 8
Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Registerkarte „Sicherheitsfunktionen“

Einführung

Klicken Sie auf die Registerkarte **Sicherheitsfunktionen**, um auf die Sicherheitsfunktionen zuzugreifen. In diesem schreibgeschützten Bildschirm werden alle aktuellen Konfigurationen von Sicherheitsfunktionen angezeigt.

Die Registerkarte **Sicherheitsfunktionen** bietet Zugriff auf:
- eine Übersicht der im ATV32 verfügbaren Sicherheitsfunktionen (online/offline zugänglich)
- den Status aller E/A im Modus „Verbunden“
- allgemeine Informationen über die Maschine (online/offline)

Zudem sind folgende Dialogfelder zugänglich:
- **Konfiguration**
  - **Konfigurieren** (nur im verbundenen Modus verfügbar)
  - **Konfiguration zurücksetzen**
  - **Vom GERÄT auf einen PC kopieren**
  - **Vom PC auf das GERÄT kopieren**
- **Passwortkonfiguration**
  - **Passwort ändern**
  - **Passwort zurücksetzen**

Schritte zur Konfiguration der Sicherheitsfunktionen

Wenn...	Dann...
Sie sich nicht im Online-Modus befinden,	Klicken Sie in der Menüleiste auf **Kommunikation** → **Mit Gerät verbinden** oder auf das Symbol **Mit Gerät verbinden**.
Sie sich im Online-Modus befinden,	Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** in der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen**.

Sobald Sie verbunden sind:

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Klicken Sie auf die Schaltfläche **Konfigurieren** in der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen**.	Das Dialogfeld **Konfigurationspasswort festlegen** wird angezeigt: ● Geben Sie das neue Konfigurationspasswort in das Feld **Neues Passwort eingeben** ein. ● Geben Sie im Feld **Neues Passwort bestätigen** das Passwort erneut ein. ● Klicken Sie auf **OK**. **HINWEIS:** Ihr Passwort: ● Muss aus einem numerischen Wert zwischen 1 und 9999 bestehen. ● Darf nicht länger als vier Zeichen sein. ● Darf nicht den Wert 0 haben. **Resultat**: Das Fenster **Konfiguration der Sicherheitsfunktionen** wird geöffnet.

Wenn...	Dann...
Sie bereits ein Passwort festgelegt haben,	geben Sie Ihr Konfigurationspasswort für die Sicherheitsfunktionen in das Dialogfeld **Konfigurationspasswort eingeben** ein und klicken Sie auf **OK**. **Resultat**: Das Fenster **Konfiguration der Sicherheitsfunktionen** wird geöffnet.

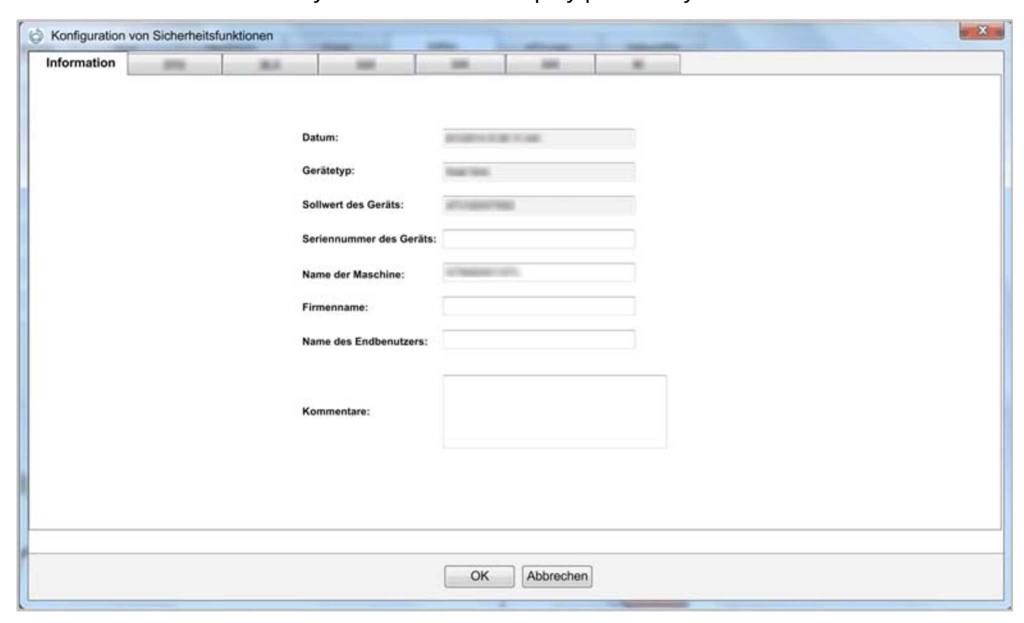
Configure Safety Functions Panel

Overview

The **Configuration of Safety Functions** panel includes the **Information**, **STO**, **SLS**, **SS1**, **SMS**, **GDL**, and **Input/Output** tabs.

Information Tab

The **information** tab allows you to define and display product system information



Information filled in automatically by SoMove:
- **Date** (format depends on the PC local and linguistic options)
- **Device Type**
- **Drive Reference**

Information filled in manually:
- **Device Serial No** (number)
- **Machine Name**
- **Company Name**
- **End-User Name**
- **Comments**

Safe Torque Off (STO) Tab

For more information about **STO** function, see STO description *(siehe Seite 20)*.

For this function, only the associated set of inputs should be selected in the box. The parameter to be managed is: STOA.

Code	Name/Description	Factory Setting
StO	**[Safe Torque Off]**	
StOA	**[STO function activation]**	**[No]**
nO	**[No: Not assigned]**	
L34	[LI3 and LI4]: logical input 3/4 low state	
L56	[LI5 and LI6]: logical input 5/6 low state	
L3PW	[LI3 and STO]: logical input 3/STO low state This parameter is used to configure the channel used to trigger the STO function. If you set STOA=No, STO function is always active but just on STO input	

Safely Limited Speed (SLS) Tab

For more information about **SLS** function, see SLS description *(**siehe Seite 24**)*.

Code	Name/Description	Adj. Range	Factory Setting
SLS	**[Safely-Limited Speed]**		
SLSA	**[SLS function activation]**		**[No]**
no L34 L56	**[No]**: Not assigned [LI3 and LI4]: logical input 3/4 low state [LI5 and LI6]: logical input 5/6 low state This parameter is used to configure the channel used to trigger the SLS function.		
SLt	**[Safely Limited speed Type Element]**		**[Type1]**
tYP1 tYP2 tYP3 tYP4 tYP5 tYP6	This parameter is used to select the SLS type. **[Type1]** : SLS type 1 **[Type2]** : SLS type 2 **[Type3]** : SLS type 3 **[Type4]**: SLS type 4 **[Type5]**: SLS type 5 **[Type6]**: SLS type 6 Refer to function description to have information about behavior of different type.		
SLSP	**[SLS set point]** parameter	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter is only visible if SLT = Type2 or SLT = Type3 or SLT = Type 4 SLSP is used to set the maximum speed		
SLtt	**[SLS tolerance threshold]** parameter	0...599 Hz	0 Hz
	The behavior of this parameter depends on the value of SLT, see above		
SLwt	**[SLS Wait Time]** parameter	0...5000 ms	0 Hz
	This parameter is used to set the maximum time for StFr to be greater than SSSL. When SLwt is reached, STO function is triggered. Unit of this parameter is 1 ms. For example If the value is set to 2000 units, then the SLS wait time in second is: 2000*1 ms = 2 s This parameter can be modified only if SLT = Type 2 or SLT = Type 3 For SLS type 1 and SLS type 4, SLwt is always set to 0		
SSrt	**[SS1 ramp value]** parameter	1 to 5990	1
	The unit depends on the SSRU parameter. Use this parameter to set the value of the SS1 deceleration ramp. SS1 ramp = SSRT*SSRU example: If SSRT = 250 and SSRU = 1 Hz/s then the deceleration ramp = 25 Hz/s. This parameter is similar to the SS1 safety function, for more information see SS1 *(siehe Seite 42)*.		
SSru	**[SS1 ramp unit]** parameter		**[1 Hz/s]**
1H 10H 100H	**[1 Hz/s]** **[10 Hz/s]** **[100 Hz/s]** This parameter is used to set the SSrt unit. This parameter is similar to the SS1 safety function configured, for more information see SS1 *(siehe Seite 42)*.		
SStt	**[SS1 trip threshold]**	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter sets the tolerance zone around the deceleration ramp in which the frequency may vary. This parameter is similar to the SS1 safety function configured in another tab.		
SSSL	**[SLS/SS1 standstill level]** parameter	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter adjusts the frequency at which the drive should go into STO state at the end of the SS1 ramp. This parameter is similar to the SS1 safety function configured in another tab.		

Safe Stop 1 (SS1) Tab

For more information about **SS1** function, see SS1 description *(siehe Seite 22)*.

Code	Name/Description	Adj. Range	Factory Setting
SS1	**[Safe Stop 1]**		
SS1A	**[Safe Stop 1 Activation]**		**[No]**
no	**[No]**: Not assigned		
L34	[LI3 and LI4]: logical input 3/4 low state		
L56	[LI5 and LI6]: logical input 5/6 low state These parameters are used to configure the channel used to trigger the SS1 function.		
SSrt	**[SS1 ramp value]**	1 to 800	1
	The unit depends on the SSRU parameter. Use this parameter to set the value of the SS1 deceleration ramp. SS1 ramp = SSRT*SSRU example: If SSRT = 250 and SSRU = 1 Hz/s then the deceleration ramp = 25 Hz/s. This parameter is similar to the SLS safety function configured in another tab.		
SSru	**[SS1 ramp unit]**		**[1 Hz/s]**
1H	**[1 Hz/s]**		
10H	**[10 Hz/s]**		
100H	**[100 Hz/s]** This parameter is used to set the SSRT unit. This parameter is similar to the SLS safety function configured in another tab.		
SStt	**[SS1 trip threshold]** parameter	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter sets the tolerance zone around the deceleration ramp in which the frequency may vary. This parameter is similar to the SLS safety function configured,		
SSSL	**[SLS/SS1 standstill level]** parameter	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter adjusts the frequency at which the drive should go into STO state at the end of the SS1 ramp. This parameter is similar to the SLS safety function configured in another tab.		

Safe Maximum Speed (SMS) Tab

For more information about **SMS** function, see SMS description *(siehe Seite 31)*.

Code	Name/Description	Adj. Range	Factory Setting
SMS	**[Safe Maximum Speed]**		
SMSA	**[SMS Activation]**		**[No]**
no	**[No]**: SMS function is not active.		
YES	**[Yes]**: SMS function is active This parameter is used to configure the channel used to trigger the SMS function.		
SMLS	**[SMS Assignment]** This parameter is used to select the safe maximum speed limit.		**[NO]**
no	**[No]**: **[SMS Low Limit]** SMLL is selected as the safe maximum speed limit.		
L34	[LI3 and LI4] ● If logical inputs 3/4 are in low state (0), **[SMS Low Limit]** SMLL is selected as the safe maximum speed limit. ● If logical inputs 3/4 are in high state (1), **[SMS High Limit]** SMLH is selected as the safe maximum speed limit.		
L56	[LI5 and LI6] ● If logical inputs 5/6 are in low state (0), **[SMS Low Limit]** SMLL is selected as the safe maximum speed limit. ● If logical inputs 5/6 are high state (1), **[SMS High Limit]** SMLH is selected as the safe maximum speed limit.		
SMLL	**[SMS Low Limit]**	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter is used to set the lower speed limit.		
SMLH	**[SMS High Limit]**	0...599 Hz	0 Hz
	This parameter is used set the higher speed limit.		

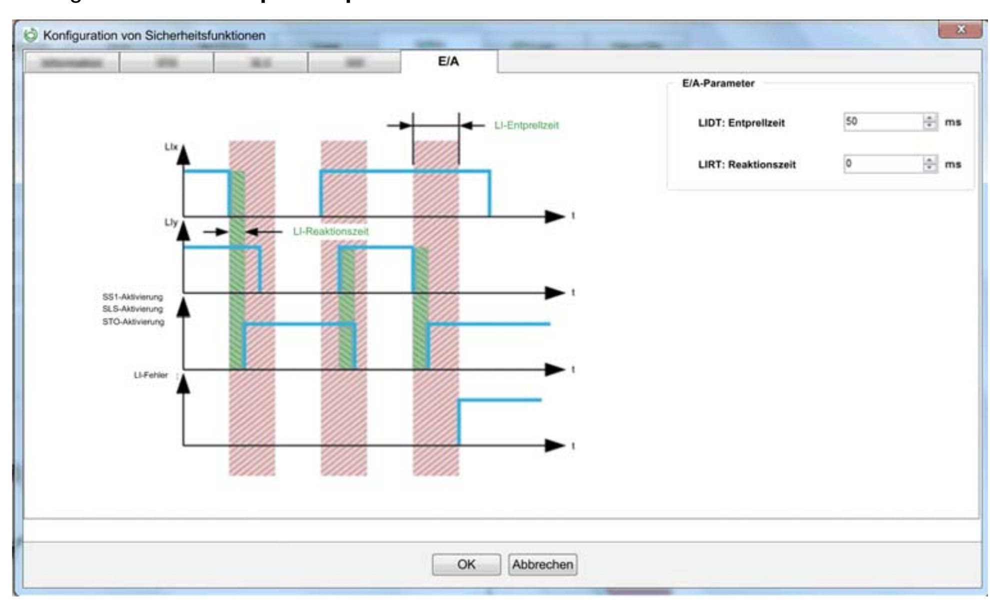
Guard Door Locking (GDL) Tab

For more information about **GDL** function, see GDL description (*siehe Seite 33*).

Code	Name/Description	Adj. Range	Factory Setting
GdL	**[Guard Door Locking]**		
GdLA	**[GDL Assignment]**		**[No]**
no	**[No]**: Guard door locking is not assigned		
YES	**[Yes]**: Guard door locking is assigned		
	HINWEIS: GdLA can be set to **[yes]** only if L01 parameter is set to **[NO]**.		
	This parameter is used to configure the channel used to trigger the GDL function.		
GLLd	**[GDL Long Delay]**	1...3600 s	1 s
	This parameter is used to set the long delay for triggering the safety function GDL. Maximum delay after STO function activation or normal deceleration ramp command to stop the machine.		
	HINWEIS: GDL long delay should be greater than GDL short delay.		
GLSd	**[GDL Short Delay]**	1...3600 s	1 s
	This parameter is used to set the short delay for triggering the safety function GDL. Maximum delay after SS1 ramp to stop the machine.		

Input/Output Configuration

The figure shows the **Input/Output** tab:



Code	Name/Description	Adj. Range	Factory Setting
IO	**[Input/Output]**		
LIdt	**[LI debounce time]**	0...2000 ms	50
	In most cases, the 2 logical inputs in a pair used for a safety function (LI3-LI4 or LI5-LI6 or STO-LI3) will not be 100% synchronized. They will not change state at the same time. There is a small delta between the 2 logical input transitions. LIdt is the parameter used to set this delta. If the 2 logical inputs change state with a delta lasting less than LIdt it is considered to be simultaneous transition of the logical inputs. If the delta lasts longer than LIdt, the drive considers the logical Inputs are no longer synchronized and detected error is triggered.		
LIrt	**[LI response time]**	0...50 ms	0
	This parameter is used to filter short impulses on the logical input (only for LI3-LI4 or LI5-LI6, STO not concerned). Some applications send short impulses on the line to test it. This parameter is used to filter these short impulses. Commands are only taken into account if the duration is longer than LIrt. If the duration is shorter the drive considers that there is no command: the command is filtered.		

Password Configuration - Modify Password

This function allows you to modify the configuration password in the drive.

To modify the configuration password

Step	Action
1	In **Safety Functions** tab, click the **Modify Password** button **Result**: opens the **Modify Configuration Password** dialog box.
2	In the **Modify Configuration Password** dialog box: ● Type the existing configuration password in **Enter Current Password** box ● Type the new configuration password in **Enter New Password** box ● Retype the new configuration password in **Confirm New Password** box ● Click **Ok** **HINWEIS:** The password typed in **Enter New Password** box and **Confirm New Password** box should be same. **HINWEIS:** Your password: ● Should contain only numeric value, choose the value between 1...9999. ● Should not exceed more than 4 digits. ● Should not have the value 0. **Result**: modifies the configuration password.

Password Configuration - Reset Password

If you cannot remember the configuration password defined in the drive, you need to know the universal password to reset the drive. To obtain this password, contact your Schneider Electric contact.

After this operation, the device reverts to no defined configuration password and the session is automatically closed.

However, the function configuration remains unchanged.

Reset Configuration

This function is used to reset the configuration of the safety function to the factory settings.

To access the function, click the **Reset Configuration** button in the **Safety Functions** tab.

First enter the password, then confirm your choice.

After this action, all safety-related parameters are set to factory settings.

Darstellung und Status von Sicherheitsfunktionen

Code	Name/Beschreibung
SAF-	Menü **[ÜBERW. SICHERHEIT]** – **In SoMove und am Grafikterminal sichtbar**
StFr	**[Statorfrequenz]** Zeigt die berechnete Statorfrequenz in Hz an.
StoS IdLE Sto FLt	**[STO-Status]** Status der STO-Sicherheitsfunktion (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) **[IdLE]**: STO wird nicht ausgeführt **[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]**: STO wird ausgeführt **[Fehler]**: Fehler in STO erkannt
SLSS no IdLE SS1 Sto FLt WAIt Strt	**[SLS-Status]** Status der SLS-Sicherheitsfunktion (Sicher begrenzte Drehzahl) **[Nicht konfig.]**: SLS nicht konfiguriert **[IdLE]**: SLS wird nicht ausgeführt **[Sicherer Stopp 1]**: SLS-Rampe wird ausgeführt **[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]**: SLS-Anforderung für Sicher abgeschaltetes Drehmoment wird ausgeführt **[Fehler]**: Fehler in SLS erkannt **[WARTEN]**: SLS wartet auf Aktivierung. **[Gestartet]**: SLS im temporären Betrieb
SMSS no SMS Ft1 Fto	**[SMS-Status]** Status der SMS-Sicherheitsfunktion (Sichere maximale Drehzahl) **[Nicht konfig.]**: SMS ist nicht konfiguriert. **[Aktiv]**: SMS befindet sich im aktiven Status. **[Int. Fehler]**: SMS-interner Fehler erkannt **[Max. Drehz.]**: SMS-Überdrehzahlfehler erkannt
GdLS no oFF Std LGd on FLt	**[GDL-Status]** Status der GDL-Sicherheitsfunktion (Schutztürverriegelung) **[Nicht konfig.]**: GDL ist nicht konfiguriert. **[Inaktiv]**: GDL befindet sich im inaktiven Status. **[Kurze Verzögerung]**: GDL befindet sich im Status „Kurze Verzögerung". **[Lange Verzögerung]**: GDL befindet sich im Status „Lange Verzögerung". **[Aktiv]**: GDL befindet sich im aktiven Status. **[Int. Fehler]**: GDL-interner Fehler erkannt
SS1S no IdLE SS1 Sto FLt	**[SS1-Status]** Status der Sicherheitsfunktion „Sicherer Stopp 1" **[Nicht konfig.]**: SS1 nicht konfiguriert **[IdLE]**: SS1 wird nicht ausgeführt **[Sicherer Stopp 1]**: SS1-Rampe wird ausgeführt **[Sicher abgeschaltetes Drehmoment]**: SS1-Anforderung für „Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wird ausgeführt. **[Fehler]**: Fehler in SS1 erkannt
SAF-	Menü **[ÜBERW. SICHERHEIT]** – NUR in **SoMove sichtbar**
SFtY IStd SAFE	**[Umrichtersicherheitsstatus]** Sicherheitsfunktionsstatus des Frequenzumrichters **[Standardumrichter]**: Standardprodukt ohne konfigurierte Sicherheitsfunktion **[Sicherer Umrichter]**: Produkt mit mindestens einer konfigurierten Sicherheitsfunktion

Kopieren der Sicherheitskonfiguration vom Gerät auf einen PC und umgekehrt

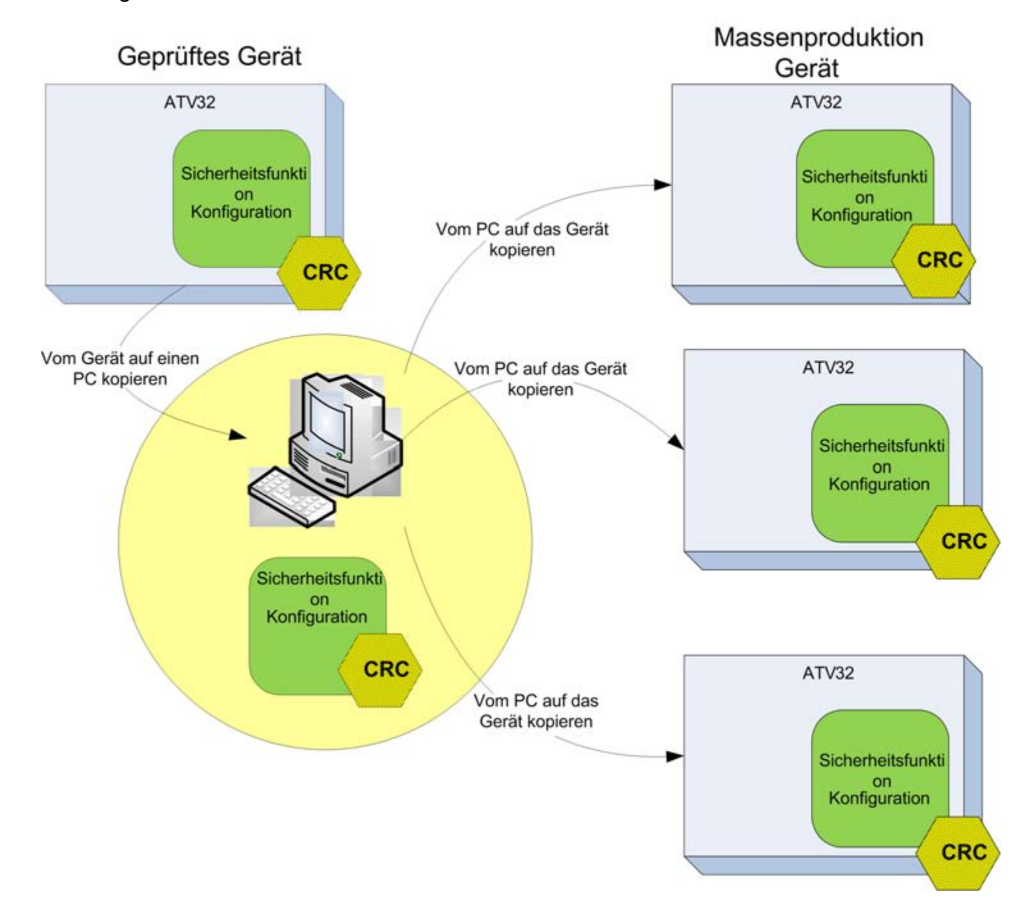
Überblick

Diese Funktion dient dazu, die geprüfte Sicherheitskonfiguration unterschiedlicher ATV32-Frequenzumrichter zu kopieren und in ein anderes Gerät desselben Typs einzufügen.

Mit dieser Funktion können Sie:
- die eindeutige Sicherheitskonfiguration auf dem Frequenzumrichter identifizieren
- die Sicherheitskonfigurationsdatei vom ATV32 auf einen PC kopieren
- die Sicherheitskonfigurationsdatei von einem PC auf den ATV32 kopieren

Architektur

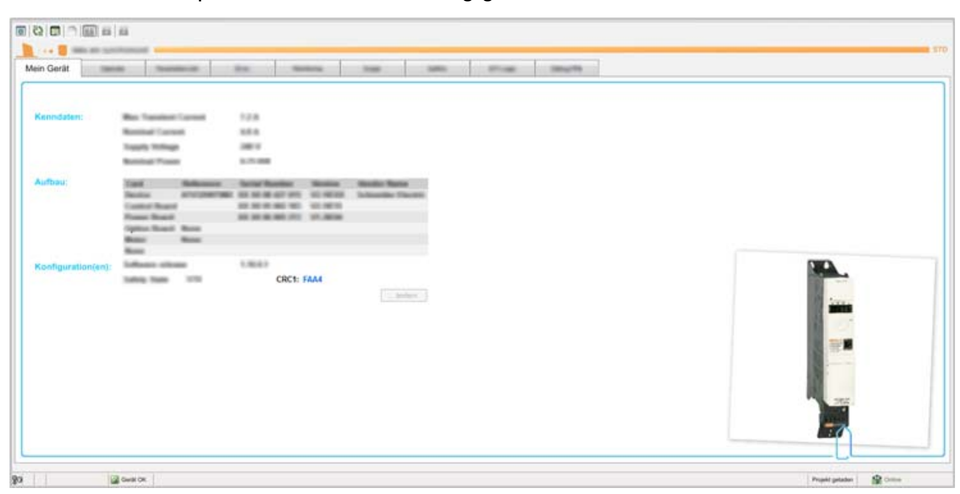
Die Abbildung zeigt die Architektur zum Kopieren der Sicherheitskonfiguration vom Gerät auf einen PC und umgekehrt:



Identifizierung der eindeutigen Sicherheitskonfiguration

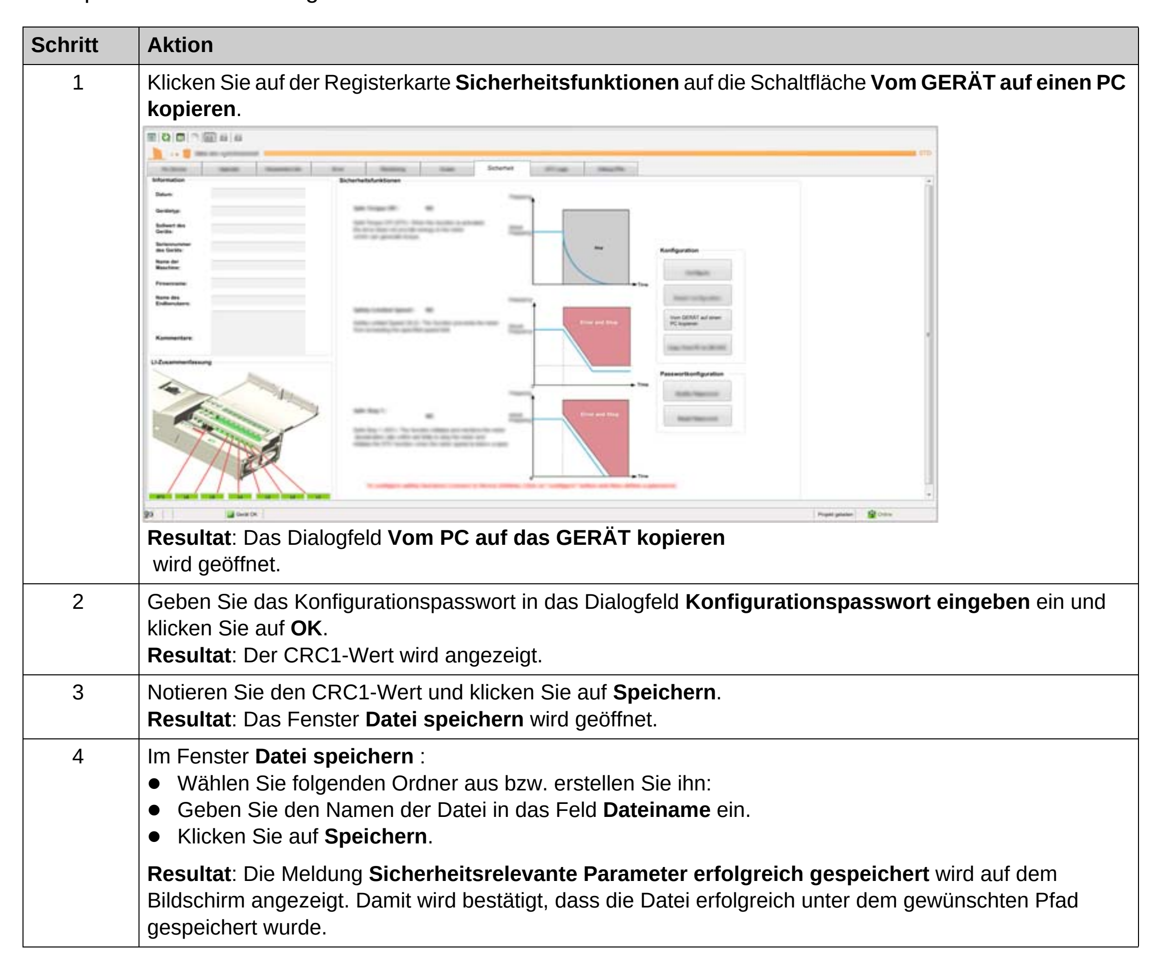
Die Identifizierung der Sicherheitskonfiguration erfolgt mithilfe von CRC. Für die Berechnung werden alle sicherheitsrelevanten Parameter verwendet.

Den CRC-Wert können Sie von der Registerkarte **Mein Gerät** abrufen. Notieren Sie sich den CRC-Wert, nachdem der Frequenzumrichter vollständig getestet wurde.



Vom Gerät auf einen PC kopieren

So kopieren Sie eine Konfigurationsdatei vom Gerät auf einen PC:

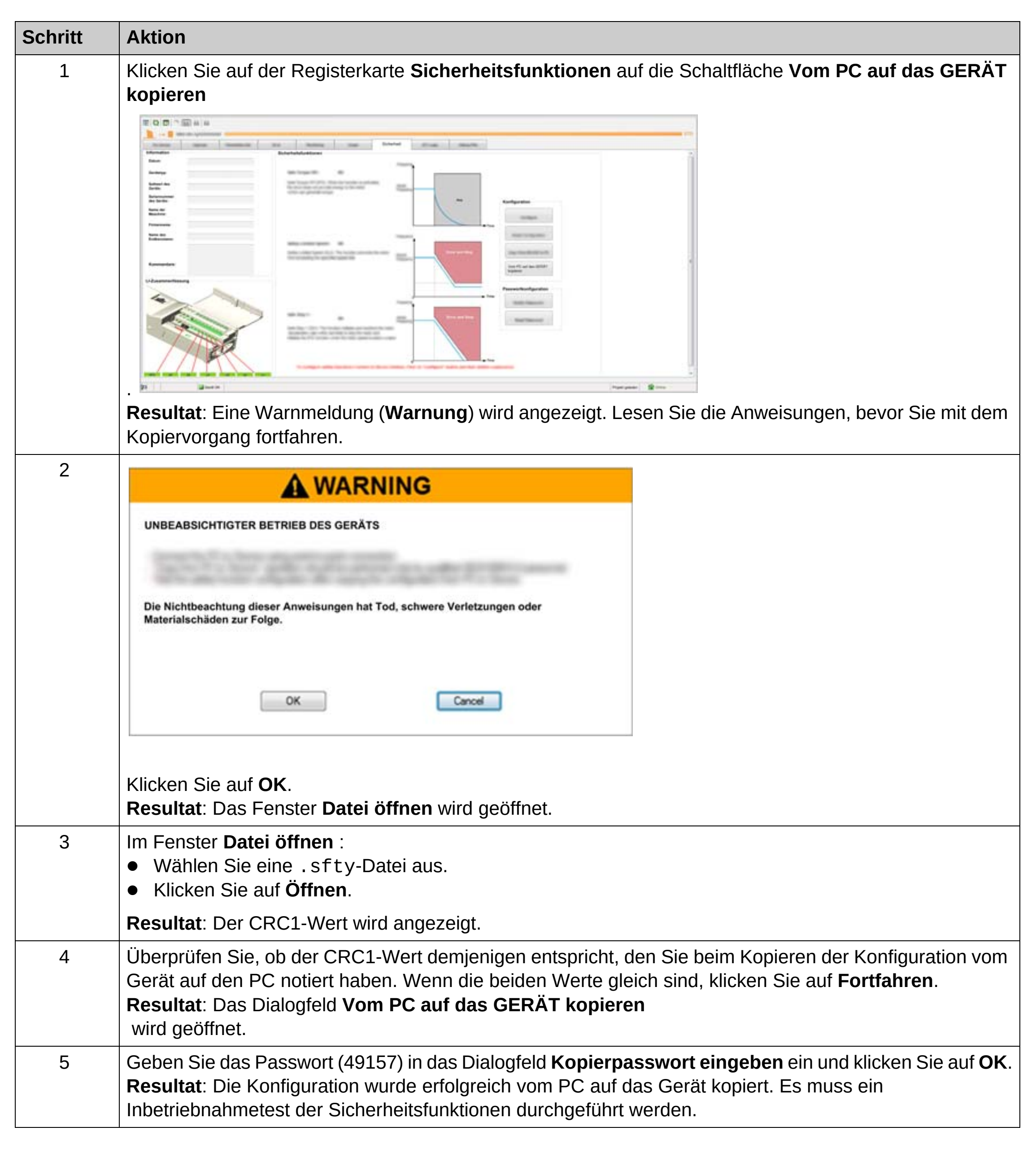
Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen** auf die Schaltfläche **Vom GERÄT auf einen PC kopieren**.  **Resultat**: Das Dialogfeld **Vom PC auf das GERÄT kopieren** wird geöffnet.
2	Geben Sie das Konfigurationspasswort in das Dialogfeld **Konfigurationspasswort eingeben** ein und klicken Sie auf **OK**. **Resultat**: Der CRC1-Wert wird angezeigt.
3	Notieren Sie den CRC1-Wert und klicken Sie auf **Speichern**. **Resultat**: Das Fenster **Datei speichern** wird geöffnet.
4	Im Fenster **Datei speichern** : ● Wählen Sie folgenden Ordner aus bzw. erstellen Sie ihn: ● Geben Sie den Namen der Datei in das Feld **Dateiname** ein. ● Klicken Sie auf **Speichern**. **Resultat**: Die Meldung **Sicherheitsrelevante Parameter erfolgreich gespeichert** wird auf dem Bildschirm angezeigt. Damit wird bestätigt, dass die Datei erfolgreich unter dem gewünschten Pfad gespeichert wurde.

HINWEIS:
Sie können die Konfigurationsdatei nicht vom Gerät auf einen PC kopieren, wenn:
- der Motor eingeschaltet ist
- ein Funktionsbaustein sich im Betriebsstatus (**Betrieb**) befindet
- die Funktion **Erzw. lokal** aktiv ist
- eine Sicherheitsfunktion aktiviert wird

Vom PC auf das Gerät kopieren

⚠ WARNUNG
UNBEABSICHTIGTER BETRIEB DES GERÄTS ● Schließen Sie das Gerät über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung an den PC an. ● Die Aktion **Vom PC auf das GERÄT kopieren** darf gemäß IEC 61800-5-2 nur von Fachpersonal durchgeführt werden. ● Überprüfen Sie die Konfiguration der Sicherheitsfunktionen, nachdem Sie sie vom PC auf das Gerät kopiert haben. **Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann Tod, schwere Verletzungen oder Sachschäden zur Folge haben.**

So kopieren Sie eine Datei vom PC auf das Gerät:



Schritt	Aktion
1	Klicken Sie auf der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen** auf die Schaltfläche **Vom PC auf das GERÄT kopieren** . **Resultat**: Eine Warnmeldung (**Warnung**) wird angezeigt. Lesen Sie die Anweisungen, bevor Sie mit dem Kopiervorgang fortfahren.
2	Klicken Sie auf **OK**. **Resultat**: Das Fenster **Datei öffnen** wird geöffnet.
3	Im Fenster **Datei öffnen** : ● Wählen Sie eine `.sfty`-Datei aus. ● Klicken Sie auf **Öffnen**. **Resultat**: Der CRC1-Wert wird angezeigt.
4	Überprüfen Sie, ob der CRC1-Wert demjenigen entspricht, den Sie beim Kopieren der Konfiguration vom Gerät auf den PC notiert haben. Wenn die beiden Werte gleich sind, klicken Sie auf **Fortfahren**. **Resultat**: Das Dialogfeld **Vom PC auf das GERÄT kopieren** wird geöffnet.
5	Geben Sie das Passwort (49157) in das Dialogfeld **Kopierpasswort eingeben** ein und klicken Sie auf **OK**. **Resultat**: Die Konfiguration wurde erfolgreich vom PC auf das Gerät kopiert. Es muss ein Inbetriebnahmetest der Sicherheitsfunktionen durchgeführt werden.

HINWEIS:
Sie können die Konfigurationsdatei nicht vom PC auf das Gerät kopieren, wenn:
- der Motor eingeschaltet ist
- ein Funktionsbaustein sich im Betriebsstatus (**Betrieb**) befindet
- die Funktion **Erzw. lokal** aktiv ist
- die Konfiguration der Sicherheitsfunktion bereits auf dem Gerät vorhanden ist

Gerätesignatur

Überblick

Ziel der Prüfung ist es, die korrekte Konfiguration der definierten Sicherheitsfunktionen und von Testmechanismen zu bestätigen und das Ansprechverhalten spezifischer Überwachungsfunktionen auf die explizite Eingabe von Werten außerhalb der Toleranzgrenzen zu untersuchen.

Die Prüfung muss alle umrichterspezifischen Überwachungsfunktionen sowie alle globalen integrierten Sicherheitsfunktionen des ATV32 mit einbeziehen.

Voraussetzungen für die Abnahmeprüfung

- Die Maschine ist korrekt verdrahtet.
- Alle sicherheitsrelevanten Vorrichtungen wie z. B. Überwachungsgeräte für Schutztüren, Lichtschranken oder Not-Aus-Schalter sind angeschlossen und betriebsbereit.
- Alle Motor- und Befehlsparameter sind korrekt im Umrichter konfiguriert.

Verfahren zur Abnahmeprüfung

Die Konfiguration der Abnahmeprüfung erfolgt mit der SoMove-Software.

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Wählen Sie die Option **Gerät** → **Sicherheitsfunktion** → **Gerätesignatur** und führen Sie die folgenden fünf Schritte aus.	
2	**Allgemeine Information** Um diesen Schritt zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie **Zu Gerätesignatur hinzufügen**. Klicken Sie auf **Weiter**.	Die hier angezeigten Informationen entsprechen dem Abschnitt **Identifizierung** der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen**.
3	**Funktionszusammenfassung** Um eine Funktion zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie **Zu Gerätesignatur hinzufügen**. Klicken Sie auf **Weiter**.	Dieser Schritt ist in Zwischenschritte unterteilt. Jeder Zwischenschritt ist eine Sicherheitsfunktion: ● STO ● SLS ● SS1 In einem Zwischenschritt für eine Funktion werden das Funktionsdiagramm und die Parameterwerte angezeigt. In einem Textfeld können Sie weitere Kommentare einfügen.
4	**E/A-Zusammenfassung** Um eine Funktion zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie **Zu Gerätesignatur hinzufügen**. Klicken Sie auf **Weiter**.	Die hier angezeigten Informationen entsprechen dem Abschnitt **Übersicht der Logikeingänge** der Registerkarte **Sicherheitsfunktionen**: ● Der einer Sicherheitsfunktion zugewiesene Logikeingang ist rot dargestellt und zeigt die zugehörige Sicherheitsfunktion an. ● Logikeingänge, die keiner Sicherheitsfunktion zugewiesen sind, werden grün angezeigt und geben keine Zuweisung an.
5	**Test** Um eine Funktion zum abschließenden Bericht hinzuzufügen, wählen Sie **Zu Gerätesignatur hinzufügen**. Klicken Sie auf **Weiter**.	Aktivieren Sie in diesem Schritt das Kontrollkästchen, wenn Sie die Prüfung Ihrer Sicherheitsfunktionen durchgeführt haben, um zu bestätigen, dass die Funktionen für die gesamte Ausrüstung das korrekte Verhalten aufweisen.
6	**Schlüssel** Klicken Sie auf **Fertigstellen**, um den Bericht zu erstellen.	Die Prüfsumme der sicherheitsrelevanten Konfiguration wird wie berechnet angezeigt und bei Anklicken von **Übernehmen** in dieser Form an das verbundene Gerät gesendet. So können Sie den Wert der Prüfsumme mit dem Wert vergleichen, der im Identifikationsmenü des Grafikterminals angezeigt wird.

Abnahmebericht

SoMove erstellt den Abnahmebericht.

Diese Funktion liefert einen abschließenden Bericht, wenn eine oder mehrere Sicherheitsfunktionen konfiguriert und überprüft wurden. Der Bericht gilt als Gerätesignatur und zertifiziert, dass alle Sicherheitsfunktionen einsatzbereit sind. Der Abnahmebericht kann als Zusatzdokument ausgedruckt oder im PDF-Format gespeichert werden.

Bei einer Änderung der Umrichterkonfiguration (nicht nur sicherheitsrelevante Parameter) müssen Sie die Abnahmeprüfung erneut durchführen.

Kapitel 9
Service und Wartung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die folgenden Themen:

Wartung

Überblick

Im Rahmen der vorbeugenden Wartung müssen die Sicherheitsfunktionen mindestens ein Mal pro Jahr aktiviert werden. Vor dieser vorbeugenden Wartungsaktion muss die Spannungsversorgung zum Frequenzumrichter aus- und wiedereingeschaltet werden. Die Logikausgangssignale des Frequenzumrichters können nicht als sicherheitsrelevante Signale betrachtet werden. Alle induktiven Komponenten, die sich in der Nähe des Umrichters befinden oder mit diesem galvanisch gekoppelt sind, müssen entstört werden (z.B. Relais, Schaltschütze, Magnetventile).

HINWEIS: Weitere Produktinformationen finden Sie in der Installationsanleitung und der Programmieranleitung unter www.schneider-electric.com.

Austausch von Leistungsteil und Steuerteil (MCU)

Überblick

Sie können die MCU (Steuerteil) (APP + HMI-Karte) und den Leistungsteil austauschen.

Je nach Konfiguration (Sicherheitsfunktion oder nicht) kann das Verhalten des Frequenzumrichters unterschiedlich sein.

Wenn Sie den Leistungsteil austauschen und die MCU beibehalten, verlieren Sie zwar nicht die Konfiguration der Sicherheitsfunktionen, müssen aber die Abnahmeprüfung wiederholen, um eine fehlerhafte Verdrahtung oder ein Fehlverhalten der Sicherheitsfunktion zu vermeiden.

Bei einem Austausch der MCU verlieren Sie die Sicherheitskonfiguration. Sie müssen erneut die Konfiguration in der neuen MCU vornehmen und anschließend die Abnahmeprüfung wiederholen.

HINWEIS: Weitere Produktinformationen finden Sie in der Installationsanleitung und der Programmieranleitung unter www.schneider-electric.com.

Austausch von Maschinenteilen

Überblick

Wenn Sie Bauteile des ATV32-Systems (Motor, Not-Halt usw.) austauschen, müssen Sie die Abnahmeprüfung wiederholen.

HINWEIS: Weitere Produktinformationen finden Sie in der Installationsanleitung und der Programmieranleitung unter www.schneider-electric.com.